

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
«09» 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.10 «Теоретическая механика»

Направление подготовки: 15.03.02 - Технологические машины и оборудование

Профили подготовки «Пищевая инженерия малых предприятий»

Квалификация (степень) выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

ЗАОЧНАЯ

ИППиБТ, ФПИ

Кафедра-разработчик рабочей программы

ТМиСМ

Курс 1, 2, семестры 2 и 3

	Часы			Зачетные единицы
	2 семестр	3 семестр	Всего	
Лекции	6	-	6	0.17
Практические занятия	6	6	12	0.33
Семинарские занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-
Самостоятельная работа	83	102	185	5.14
Форма аттестации	Зачет 4	Экзамен 9	13	0.36
Всего			216	6

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (от 20.10.2015 № 1170) по направлению 15.03.02 - Технологические машины и оборудование для профиля «Пищевая инженерия малых предприятий» для набора обучающихся 2018 года.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Доцент каф. ТМ и СМ
(должность)


(подпись)

Сагдатуллин М.К.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМиСМ
протокол от 31.08 2018 г. № 1

Зав. кафедрой,
профессор



Серазутдинов М.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания методической комиссии ФПИ от 4.09 2018 г. № 1

Председатель комиссии, проф.


(подпись)

Поливанов М.А.

УТВЕРЖДЕНО:

Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО от 10.09 2018 г. № 2

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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Пищевая инженерия малых предприятий». Дисциплина «Теоретическая механика» формирует у бакалавров и дает набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Теоретическая механика» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.5 Математика
- б) Б1.Б.6 Физика
- в) Б1.Б.9 Информационные технологии.

Дисциплина «Теоретическая механика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин: Б1.Б.15 «Технология конструкционных материалов», Б1.Б.18 «Механика жидкости и газа».

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.Б.10 «Теоретическая механика» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.02 - Технологические машины и оборудование.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-2 – умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.
2. ПК-4 – способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

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 6 зачетных единиц, 216 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. Аксиомы. Система сходящихся сил. Произвольная система сил. Скалярные соотношения.	2		2	2	-	23	Решение задач

2	Кинематика точки. Вращательное и поступательное движение твердого тела	2		2	2	-	20	Решение задач
3	Плоскопараллельное движение твердого тела Сложное движение точки.	2		2	2	-	20	Решение задач
4	Контрольная работа №1	2					20	Защита контрольной работы
	Итого во 2 сем.			6	6	-	83	Зачет
5	Дифференциальные уравнения движения точки. Принцип Даламбера.	3			6		80	Решение задач
6	Контрольная работа №2	3					22	Защита контрольной работы
	Итого в 3 сем.				6	-	102	Экзамен
	Итого по дисциплине			6	12	-	185	Зачет, экзамен

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. Произвольная система сил: скалярные соотношения	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. 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.	ПК-2, ПК-4
2	Кинематика точки Вращательное и поступательное движения твердого тела	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 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. 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-2, ПК-4

3	Плоскопараллельное движение твердого тела Сложное движение точки	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. Ускорения точек при плоском движении твердого тела. 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-2, ПК-4
---	---	---	---	---------------

6. Содержание практических занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	1	2	Введение. Аксиомы. Система сходящихся сил. Произвольная система сил. Скалярные соотношения.	Решение 1-2 задач на равновесие сходящейся системы сил. Решение 1-2 задач на равновесие произвольной плоской системы сил при шарнирном закреплении концов балки. Решение 1-2 задач на равновесие плоской системы сил при жестком защемлении конца балки с учетом равномерно распределенной нагрузки.	ПК-2, ПК-4
2	2	2	Кинематика точки. Вращательное и поступательное движение твердого тела	Решение задачи на кинематику точки. Определение траекторий, скоростей и ускорений точек при координатном и естественном способах задания точки. 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-2, ПК-4

3	3	2	Плоскопараллельное движение твердого тела Сложное движение точки	Решение 1-2 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. Решение 1-2 задач на определение ускорений точек плоской фигуры. Применение метода проекций при решении задач. Решение 2 задач на определение скоростей и ускорений точек при сложном движении твердого тела для случая поступательного переменного движения. Определение ускорения Кориолиса.	ПК-2, ПК-4
4	5	6	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 задач на интегрирование дифференциальных уравнений движения точки в случае сил, зависящих от времени, скорости, пути.	ПК-2, ПК-4

Практические занятия проводятся по традиционной технологии.

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено.

8. Самостоятельная работа студента

2 семестр

№ п/п	Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу	Время на подготовку, час	Форма СРС	Компетенции
1	Система сходящихся сил. Произвольная система сил. Скалярные соотношения.	23	Устный опрос, подготовка к контрольной работе	ПК-2, ПК-4
2	Кинематика точки. Вращательное и поступательное движение твердого тела	20	Устный опрос, подготовка к контрольной работе	ПК-2, ПК-4
3	Плоскопараллельное движение твердого тела Сложное движение точки.	20	Устный опрос, подготовка к контрольной работе	ПК-2, ПК-4
4	Контрольная работа №1	20	Выполнение контрольной работы	ПК-2, ПК-4

3 семестр

№ п/п	Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу	Время на подготовку, час	Форма СРС	Компетенции
1	Дифференциальные уравнения движения точки. Принцип Даламбера.	80	Устный опрос, подготовка к контрольной работе	ПК-2, ПК-4
2	Контрольная работа №2	22	Выполнение контрольной работы	ПК-2, ПК-4

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 зачет и экзамен.

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

2 семестр

Вид работ	Количество работ	Максимальный балл	Минимальная сумма баллов	Максимальная сумма баллов
Контрольная работа №1	1	80	50	80
Решение задач		20	10	20
Зачет			60	100

3 семестр

Вид работ	Количество работ	Максимальный балл	Минимальная сумма баллов	Максимальная сумма баллов
Контрольная работа №2	1	40	26	40
Решение задач		20	10	20
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. 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
2. Журавлев, Е. А. Теоретическая механика. Курс лекций : учеб. пособие для вузов / Е. А. Журавлев. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 140 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-10079-2.	ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru/book/teoreticheskaya-mehanika-kurs-lekciy-438783 Доступ из любой точки интернета после регистрации по IP адресам КНИТУ
3. Жуковский, Н. Е. Теоретическая механика в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / Н. Е. Жуковский. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 404 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03529-2.	ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru/book/teoreticheskaya-mehanika-v-2-t-tom-1-437736 Доступ из любой точки интернета после регистрации по IP адресам КНИТУ
4. Жуковский, Н. Е. Теоретическая механика в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Е. Жуковский. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 411 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03531-5.	ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru/book/teoreticheskaya-mehanika-v-2-t-tom-2-437796 Доступ из любой точки интернета после регистрации по IP адресам КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

1. 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
--	----------------------

2. 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
3. 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 в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) - Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
4. ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
5. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/>
6. ЭБС «Book.ru» - Режим доступа <https://www.book.ru/>
7. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - Режим доступа: <https://biblioclub.ru>
8. 16.ЭБС IPR Books - Режим доступа <http://www.iprbookshop.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. Занятия, проводимые в интерактивных формах, при изучении дисциплины Б1.Б.10 «Теоретическая механика» составляют 5 часов аудиторных занятий.