

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
« 5. » 07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Теоретическая механика»

Направление подготовки: 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование»

Профили подготовки: 1). «Оборудование нефтегазопереработки»;
2). «Технологическое оборудование химических
и нефтехимических производств»

Квалификация (степень) выпускника
Форма обучения
Институт химического и нефтяного машиностроения (ИХНМ)
Кафедра-разработчик рабочей программы
Курс 1, 2

БАКАЛАВР
ЗАОЧНАЯ
ТМиСМ

	Часы			Зачётные единицы
	1 курс	2 курс	Итого	
Лекции	6	-	6	0,17
Практические занятия	6	6	12	0,33
Самостоятельная работа	87	98	185	5,14
Форма аттестации:	экзамен 9	зачет 4	13	0,36
Всего			216	6

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (от 20.10.2015 № 1170) по направлению 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» для профилей: 1). «Оборудование нефтегазопереработки»; 2). «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств» согласно учебному плану для начала подготовки 2019 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

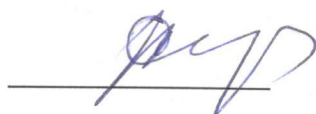
Доцент каф. ТМ и СМ


(подпись)

Муштари А.И.

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

Зав. кафедрой,
профессор


(подпись)

Серазутдинов М.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Протокол заседания методической комиссии МФ от 04.04. 2019 г. № 6

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

Гаврилов А.В.

УТВЕРЖДЕНО:

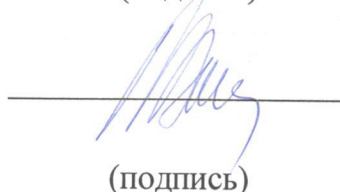
Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО от 05.04. 2019 г. № 10

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 (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к обязательной части ООП по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» по профилям: 1) «Оборудование нефтегазопереработки»; 2). «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств». Дисциплина «Теоретическая механика» формирует у бакалавров и дает набор специальных знаний и компетенций.

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

- а) Математика;
- б) Физика;
- в) Информационные технологии.

Дисциплина «Теоретическая механика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин: «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Механика жидкости и газа», «Термодинамика», «Процессы и аппараты химической технологии».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теоретическая механика» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- 1. ПК-2 – умение 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 – способность 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 трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	СРС	
1	Условия равновесия плоской системы сил	1	2	2	40	Контрольная работа № 1, тестирование №1
2	Кинематика точки		2	2	20	Контрольная работа № 1, тестирование №1
3	Вращательное и плоскопараллельное движение твёрдого тела		2	2	27	Контрольная работа № 1, тестирование №1
	Итого на 1 курсе		6	6	87	Экзамен, 9 ч
4	Дифференциальные уравнения движения точки. Общие теоремы динамики материальной точки	2		4	48	Контрольная работа № 2, тестирование №2

5	Теорема об изменении кинетической энергии системы			2	50	Контрольная работа № 2, тестирование №2
	Итого на 2 курсе		2	6	98	Зачет, 4 ч
	Итого на 1 и 2 курсах: 216 час.		8	12	185	

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Тема лекционного занятия	Часы	Краткое содержание	Компетенции
1	2	3	4	5
1 курс				
1	Условия равновесия плоской системы сил	2	Предмет статики. Силы, системы сил. Система сходящихся сил (ССС). Проекция силы на оси координат. Условия равновесия СССР. Алгебраический момент пары сил и момент силы относительно точки. Условия равновесия ПСС в векторной и координатной форме. Условия равновесия плоской системы сил.	ПК-2 ПК-4
2	Кинематика точек	2	Предмет кинематики. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. Скорость точки при векторном и координатном способах задания движения. Ускорение точки при векторном и координатном способах задания движения. Скорость точки при естественном способе задания движения. Ускорение точки при естественном способе задания движения.	ПК-2 ПК-4
3	Вращательное и плоскопараллельное движение твёрдого тела	2	Уравнение вращательного движения твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость. Угловое ускорение. Скорости и ускорения точек твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Поступательное движение твёрдого тела. Плоскопараллельное (плоское) движение твёрдого тела, его описание и уравнения движения. Скорости точек при плоском движении. Теорема о проекциях скоростей.	ПК-2 ПК-4

6. Содержание практических занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1 курс					
1	1	2	Условия равновесия плоской системы сил	Решение задач равновесия плоской произвольной системы сил.	ПК-2 ПК-4

2	2	2	Кинематика точки	Определение траектории, скорости и ускорения точки по заданному движению.	ПК-2 ПК-4
3	3	2	Вращательное и плоскопараллельное движение твёрдого тела	Угловая скорость, угловое ускорение, скорость и ускорение точек вращающегося тела. Определение скоростей точек тела при плоском движении.	ПК-2 ПК-4
2 курс					
4	4	2	Дифференциальные уравнения движения точки	Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки при постоянных силах	ПК-2 ПК-4
5	4	2	Общие теоремы динамики материальной точки	Теорема об изменении количества движения материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.	ПК-2 ПК-4
6	5	2	Теорема об изменении кинетической энергии системы	Кинетическая энергия при вращательном и плоскопараллельном движении твёрдого тела. Решение задач на теорему об изменении кинетической энергии механической системы	ПК-2 ПК-4

Практические занятия проводятся по традиционной технологии.

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

8. Самостоятельная работа студента

1 курс

№ п/п	Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу	Время на подготовку, час	Форма СРС	Компетенции
1	Тема 1. Контрольная работа 1, задание 1 «Определение реакций опор плоской рамы»	20	Выполнение и оформление контрольной работы	ПК-2 ПК-4
2	Тема 1. Лабораторная работа «Определение реакций связей»	20	Выполнение и оформление лабораторной работы	ПК-2 ПК-4
3	Тема 2. Контрольная работа 1, задание 2 «Кинематика материальной точки»	20	Выполнение и оформление контрольной работы	ПК-2 ПК-4
4	Тема 3. Контрольная работа 1, задание 3 «Плоскопараллельное движение твёрдого тела»	27	Выполнение и оформление контрольной работы	ПК-2 ПК-4

2 курс

№ п/п	Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу	Время на подготовку, час	Форма СРС	Компетенции
-------	---	--------------------------	-----------	-------------

5	Тема 4. Контрольная работа 2, задание 4 «Применение основных теорем динамики точки к исследованию движения материальной точки»	48	Выполнение и оформление контрольной работы	ПК-2 ПК-4
6	Тема 5. Контрольная работа 2, задание 5 «Применение теоремы об изменении кинетической энергии к определению угловой скорости твердого тела»	50	Выполнение и оформление контрольной работы	ПК-2 ПК-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 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.

Промежуточная аттестация (экзамен)

Текущий контроль на 1 курсе

Вид работы	Количество работ	Освоен пороговый уровень компетенций	Освоен продвинутый уровень компетенций	Освоен высокий уровень компетенций
Текущий контроль				
Контрольные работы	1	24-29	29-34	34-40
Тестирование	1	12-15	15-18	18-20
Экзамен	1	24-29	29-35	35-40
Итого		60-73	73-87	87-100

Промежуточная аттестация (зачет)

Текущий контроль на 2 курсе

Вид работы	Количество работ	Освоен пороговый уровень компетенций	Освоен продвинутый уровень компетенций	Освоен высокий уровень компетенций
------------	------------------	--------------------------------------	--	------------------------------------

		тенций	петенций	компе- тенций
Текущий контроль				
Контрольные работы	1	36-44	44-52	52-60
Тестирование	1	24-29	29-35	35-40
Зачет		60-73	73-87	87-100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

1. Березина, Н.А. Теоретическая механика: учеб. пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: ФЛИНТА, 2015. — 256 с.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976517042.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP адреса КНИТУ
2. 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

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

3. Прикладная механика. Контрольные задания: учебное пособие / Казан.нац. исслед. технол. ун-т; сост.:сост.: Х.С.Гумерова[и др.]. – Казань, 2014. – 143 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБ УНИЦ. Ссылка http://www.kstu.ru/ft/Gumerova-prikladnaya_mekhanika.pdf
---	--

10.3 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/>

10.4. 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>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11. 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.

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

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

- спутника Земли в зависимости от действующих сил;
- свободных, затухающих, вынужденных колебаний статора центробежного компрессора на упругой опоре при малом смещении центра тяжести ротора от оси вращения.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, 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 5 часов аудиторных занятий.