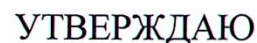


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



Н.И. Никифорова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет технологический

Курс 2, семестр 3

Нижнекамск 2021 г.

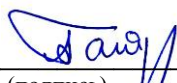
Нижнекамск 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№1041 от 17 августа 2020 г.) по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» на основании учебного плана набора обучающихся 2020 г.

Разработчик программы:

Доцент кафедры МАХП

(должность)



(подпись)

А.Н.Гайфутдинов

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МАХП, протокол от 10.03.2021 г. № 7

Зав. кафедрой



(подпись)

И.А.Сабанаев

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры Биотехнологии, реализующей подготовку основной образовательной программы от 22.03.2021 г. № 7

Зав. кафедрой

Г.С.Сагдеева



(подпись)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теоретическая механика» являются:

- формирование общенаучной базы для последующего изучения технических дисциплин;
- освоение методов теоретического подхода к описанию явлений, к формированию закономерностей физико-математических дисциплин;
- изучение законов движения и взаимодействия физических тел и систем тел и применения этих законов на практике.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к основной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения технологической, проектной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Теоретическая механика» бакалавр по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» должен освоить материал дисциплин:

- Б1.Б.12 математика;
- Б1.Б.13 физика;
- Б1.Б.16 информационные технологии (информатика);
- Б1.Б.18 инженерная и компьютерная графика

Дисциплина «Теоретическая механика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- Б1.В.16 проектирование предприятий отрасли;
- Б1.В.20 прикладная механика;
- Б1.В.21 электротехника

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теоретическая механика» могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов

ОПК-3.1 Знает теоретические основы инженерных процессов, устройство и принцип действия, а также методику расчета современного технологического

оборудования и приборов, используемых для производства продуктов питания из растительного сырья

ОПК-3.2 Умеет применять знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов, используемых для производства продуктов питания из растительного сырья

ОПК-3.3 Владеет навыками расчета, подбора и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов для реализации технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные понятия, модели и аксиомы механики, условия равновесия тела, основные законы механического движения материальных тел, методы описания движения материальной точки, тела и механической системы.

уметь: использовать эти законы и методы при решении теоретических и практических задач в различных областях физики и техники, сводящихся к решению задач кинематики точки, поступательного, вращательного, плоского движения тела; к решению прямой и обратной задач динамики материальной точки в силовых полях различной физической природы, к использованию общих теорем динамики механических систем.

владеть навыками составления, решения и анализа уравнений равновесия, движения материальной точки и механической системы.

4. Структура и содержание дисциплины «Теоретическая механика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	КСР	СРС	
1	Статика	3	4	4	12	9	Контрольная работа, расчетно-графическая работа, текущий контроль, экзамен
2	Кинематика	3	6	6	12	9	Контрольная работа, расчетно-графическая работа, текущий контроль, экзамен
3	Динамика	3	8	8	12	9	Расчетно-графическая работа, текущий контроль, экзамен
	Итого		18	18	36	27	
Форма аттестации							Экзамен (45 ч.)

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины (часы)	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Статика (4)	2	<i>1.Основные понятия и предмет курса. Аксиомы статики</i>	Предмет механики. Объективный характер законов механики. Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, материальная точка, сила, эквивалентные и уравновешенные силы, равнодействующая. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Алгебраический и векторный момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
		2	<i>2.Условия равновесия плоской и пространственной систем сил</i>	Пара сил. Момент пары. Перенос и поворот пары в ее плоскости. Перенос пары в параллельную плоскость. Эквивалентность пар. Сложение пар в пространстве. Условия равновесия системы пар. Условия равновесия произвольной системы сил. Частные случаи. Различные формы условий равновесия плоской системы сил.	
2	Кинематика (6)	2	<i>3.Основные положения кинематики. Способы задания движения точки.</i>	Пространство и время в классической механике. Система отсчета. Способы задания движения точки. Векторный способ: траектория точки как годограф радиус-вектора, скорость и ускорение точки. Координатный способ: уравнения движения точки, уравнения траектории точки. Скорость и ускорение точки в декартовых координатах. Естественный способ задания движения. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения. Касательное и нормальное ускорение. Частные случаи движения: прямолинейное, равномерно криволинейное, движение с постоянным касательным ускорением.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
		2	<i>4.Простейшие движения твердого тела</i>	Основные положения кинематики твердого тела. Траектории, скорости, ускорения точек тела при поступательном движении. Угол поворота, уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорости и ускорения точек тела при вращательном движении. Преобразование простейших движений тела.	
		2	<i>5.Плоскопараллельное</i>	Основные понятия. Уравнения плоского движения тела. Разложение плоского	

			<i>движение твёрдого тела.</i>	движения на поступательное и вращательное. Угловая скорость и угловое ускорение тела при плоском движении. Скорости точек плоской фигуры. Теорема о проекции скоростей двух точек тела. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Определение положения МЦС из физических условий задачи и по скоростям точек тела.	
3	Динамика (8)	2	6. Введение в динамику. Динамика материальной точки.	Введение в динамику. Законы Галилея-Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки. Решение первой задачи. Решение второй задачи динамики точки. Определение постоянных интегрирования. Прямолинейное движение точки под действием сил: постоянных, зависящих только от времени, зависящих только от скорости движения точки, зависящих от положения точки на траектории движения.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
		1	7. Введение в динамику системы. Геометрия масс.	Определение материальной системы. Классификация сил. Дифференциальные уравнения движения системы. Центр масс системы. Моменты инерции твёрдого тела относительно точки и оси. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Моменты инерции простейших однородных тел: стержень, круг, кольцо. Физический смысл моментов инерции твёрдого тела.	
		1	8. Теорема об изменении количества движения.	Количество движения точки и системы. Элементарный и полный импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки и системы. Законы сохранения количества движения.	
		2	9. Теорема об изменении кинетического момента	Кинетический момент точки и системы относительно центра и оси. Кинетический момент относительно оси вращения при вращательном движении тела. Теорема об изменении кинетического момента точки. Теорема об изменении кинетического момента системы. Дифференциальное уравнение вращения тела вокруг неподвижной оси.	
		2	10. Теорема об изменении кинетической энергии	Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении. Мощность. Работа силы тяжести, силы упругости и силы тяготения. Кинетическая энергия точки и системы. Кинетическая энергия твёрдого тела. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы.	

6. Содержание практических занятий

Целью практических занятий является развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления и творческой активности студентов; углубление, расширение, детализирование знаний, полученных на лекции в обобщенной форме, и содействие выработке навыков профессиональной деятельности.

№ п/п	Раздел дисциплины (часы)	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Статика (4)	4	<i>1.Равновесие тела под действием плоской системы сил.</i>	Решение задач на определение опорных реакций балки, нагруженной плоскими силами.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2	Кинематика (6)	3	<i>2.Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки.</i>	Решение задач на нахождение скорости и ускорения точки при координатном и естественном способах задания движения точки.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
		3	<i>3.Вращательное движение твердого тела</i>	Решение задач на определение угловой скорости и углового ускорения тела, скорости и ускорения точки тела при вращательном движении и при преобразовании движений.	
3	Динамика (8)	2	<i>4.Первая задача динамики точки.</i>	Решение задач на нахождении силы, приложенной к точке, по заданному движению точки.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
		2	<i>5.Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки.</i>	Решение задач на интегрирование дифференциальных уравнений прямолинейного движения точки под действием сил: постоянных, зависящих только от времени, зависящих только от скорости движения точки, зависящих от положения точки на траектории движения.	
		2	<i>6.Теорема об изменении количества движения точки и системы</i>	Решение задач на определение кинематических и динамических характеристик точки и системы с использованием теоремы об изменении количества движения.	
		2	<i>7.Теорема об изменении кинетической энергии системы</i>	Решение задач на исследование системы, состоящей из твердых тел, использованием теоремы об изменении кинетической энергии системы.	

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

8. Самостоятельная работа бакалавра

№	Темы, выносимые	Часы	Форма СРС	Индикаторы
---	-----------------	------	-----------	------------

п/п	на самостоятельную работу			достижения компетенции
1	<i>Основные понятия и предмет курса. Аксиомы статики</i>	4	- изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; - работа с конспектами лекций, дополнительной литературой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2	<i>Условия равновесия плоской и пространственной систем сил</i>	5	- работа с конспектами лекций, дополнительной литературой; - подготовка к практическим занятиям; - выполнение расчетно-графической работы; - выполнение домашних заданий;	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3	<i>Основные положения кинематики. Способы задания движения точки.</i>	3	- изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; - работа с конспектами лекций, дополнительной литературой; - подготовка к практическим занятиям; - выполнение расчетно-графической работы; - выполнение домашних заданий	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
4	<i>Простейшие движения твердого тела</i>	3	- изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; - работа с конспектами лекций, дополнительной литературой; - подготовка к практическим занятиям; - выполнение домашних заданий;	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
5	<i>Плоскопараллельное движение твердого тела</i>	3	- изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; - работа с конспектами лекций, дополнительной литературой	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
6	<i>Введение в динамику. Динамика материальной точки.</i>	2	- изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; - работа с конспектами лекций, дополнительной литературой; - подготовка к практическим занятиям; - выполнение расчетно-графической работы; - выполнение домашних заданий;	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
7	<i>Теорема об изменении количества движения</i>	2	- изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; - работа с конспектами лекций, дополнительной литературой; - подготовка к практическим занятиям; - выполнение домашних заданий	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
8	<i>Теорема об изменении кинетического момента</i>	2	- изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; - работа с конспектами лекций, дополнительной литературой; - подготовка к практическим занятиям; - выполнение домашних заданий	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

9	<i>Теорема об изменении кинетической энергии</i>	3	- изучение теоретического материала, не рассмотренного во время лекций; - работа с конспектами лекций, дополнительной литературой; - подготовка к практическим занятиям; - выполнение домашних заданий;	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
---	--	---	--	-------------------------------

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	<i>Условия равновесия плоской и пространственной систем сил</i>	12	- проверка домашних заданий; - проверка расчетно-графической работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
2	<i>Основные положения кинематики. Способы задания движения точки.</i>	6	- проверка домашних заданий; - проверка расчетно-графической работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
3	<i>Простейшие движения твердого тела</i>	6	- проверка домашних заданий; - проверка расчетно-графической работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
6	<i>Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки</i>	4	- проверка домашних заданий; - проверка расчетно-графической работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
7	<i>Теорема об изменении количества движения</i>	4	- проверка домашних заданий; - проверка расчетно-графической работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
10	<i>Теорема об изменении кинетической энергии</i>	4	- проверка домашних заданий; - проверка расчетно-графической работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

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. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся разработана на основе требований «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ»).

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины предусматривается проведение лекций, практических занятий, 1 контрольной работы, выполнение 1 расчетно-графической работы и экзамен. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов (базовый уровень)</i>	<i>Max, баллов (повышенный уровень)</i>
<i>Практические занятия</i>	<i>9</i>	<i>12</i>	<i>18</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>12</i>	<i>21</i>
<i>Расчетно-графическая работа</i>	<i>1</i>	<i>12</i>	<i>21</i>
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

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. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Цыви́льский, В. Л. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учебник / В.Л. Цыви́льский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 368.- Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=443436 , по паролю.- ЭБС «Znanium» Гриф МО	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Znanium» после регистрации IP-адреса НХТИ)
2. Теоретическая механика. Сборник задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 430 с.- Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=487544 , по	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Znanium» после

пароллю.- ЭБС «Znanium»	регистрации IP-адреса НХТИ)
3. Гайфутдинов, А.Н. Теоретическая механика: учеб.пособие / А.Н.Гайфутдинов. -Нижнекамск: НХТИ, 2016. -112 с.	25 экз. в УНИЦ НХТИ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.Гайфутдинов, А.Н. Теоретическая механика: учеб.пособие / А.Н.Гайфутдинов, Р.А.Гайфутдинов. -Нижнекамск:НХТИ,2013.-84 с.	41 экз. в УНИЦ НХТИ
2. Гайфутдинов, А.Н. Теоретическая механика : метод. указ. и контр. задания / А.Н. Гайфутдинов, А.В. Садыков.- Нижнекамск : НХТИ, 2012.-48 с.	30 экз. в УНИЦ НХТИ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теоретическая механика» используются электронные источники информации:

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>

<http://elibrary.ru/> Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 14 млн научных статей и публикаций <http://elibrary.ru/>

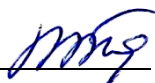
11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1.Журнал «Физика твердого тела». Сайт журнала «Физика твердого тела». – Доступ свободный: <http://journals.ioffe.ru/journals/editors/1>

2. Справочник инженера - механика <http://www.technosphera.ru/lib/book/23>

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Теоретическая механика» используются:

№ кабинета, название	Перечень основного оборудования в учебных кабинетах
109	Системный блок , монитор.

Компьютерный класс	Программное обеспечение: WindowsXP, MicrosoftOffice 2007, АнтивирусКасперского
111 Кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций	Компьютер, подключенные к сети «Интернет». Программное обеспечение: WindowsXP, MicrosoftOffice 2007, АнтивирусКасперского
207 Лаборатория теории механизмов и машин	Микроскоп; оптиметр; профилограф; электроизмерительный прибор; модели и макеты механизмов и машин; комплект демонстрационных материалов «Теория механизмов и машин» (156 folies).
112 Аудитория для проведения лекционных занятий	Оверхэд – проектор, рулонный настенный экран, токарно-винторезный станок.
323 Аудитория для проведения практических занятий	Стол-парты, набор учебно-наглядных пособий.

13. Образовательные технологии

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Условия равновесия плоской и пространственной систем сил	Лекция	Работа с наглядными пособиями (действующие модели и макеты механизмов)	1
	Практическое	Разбор конкретной прикладной задачи по индивидуальным заданиям для каждого студента	2
Простейшие движения твердого тела	Лекция	Работа с наглядными пособиями (действующие модели цилиндрических и конических передач, редукторов)	2
	Практическое	Разбор работы механизмов с фрикционной, зубчатой и ременной передачами	2
Теорема об изменении кинетической энергии	Лекция	Интерактивная лекция (лекция-диалог) – обсуждение со студентами формул вычисления работы силы и кинетической энергии точки применительно к системе тел.	1
Всего			8

