

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
Д.Ш. Султанова  
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН»

Специальность:	15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов
Специализация:	Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	Очная
Институт:	Институт химического и нефтяного машиностроения
Факультет:	Механический факультет
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Машиноведения»
Курс; семестр	2; 4

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	9	0,25
Практическое занятие	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации: Зачет (4 сем), Курсовая работа (4 сем)		
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1343 от 28.10.2016) по специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов для специализации «Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Старший преподаватель

Г.В. Тертышный

---

## **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Машиноведения», протокол от 24.04.2021 г. № 6.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.А. Лашков

## **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» являются:

- а) формирование знаний об общих методах проектирования различных механизмов и машин, необходимых для создания новых машин и установок.
- б) формирование знаний об общих методах исследования типовых механизмов.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теория механизмов и машин» относится к базовой части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Проектирование технологических комплексов химических и нефтехимических производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» обучающийся по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Инженерная и компьютерная графика
3. Информационные технологии
4. Начертательная геометрия
5. Сопротивление материалов
6. Теоретическая механика
7. Физика

Дисциплина «Теория механизмов и машин» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Безопасность жизнедеятельности
2. Основы проектирования

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ОПК-3** способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

**ПК-1** способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

**ПК-15** способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов,

процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

- Основные виды механизмов, классификацию и их функциональные возможности и области применения;
- Методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов;
- Постановку задачи с учетом обязательных и желательных условий синтеза механизмов различных видов;
- Особенности колебаний в механизмах и машинах и методы виброзащиты и виброизоляции механизмов и машин;
- Проблемы создания машин различных типов.

**Уметь:**

- Выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию.
- Решать задачи и разрабатывать алгоритмы анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров их движения;
- Проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике;
- Формулировать задачи синтеза с учетом обязательных и желательных условий, разрабатывать алгоритмы и математические модели для частных задач синтеза механизмов различных видов;
- Применять методы виброзащиты и виброизоляции для гашения колебаний в механизмах и машинах;

**Владеть:**

- Навыками использования при выполнении расчетов и чертежей различных прикладных программ на ЭВМ;
- Навыками самостоятельного проведения экспериментов на лабораторных установках, планирования и обработки результатов экспериментов.
- Навыками самостоятельной работы с учебной и справочной литературой;
- Навыками самостоятельно проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических и аналитических методов вычислений;

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№	Раздел	Семе-	Виды учебной работы (в часах)	Оценочные
---	--------	-------	-------------------------------	-----------

п/п	дисциплины	стр	Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Механика машин	4	14	14	9	10	7	Контрольная работа; Курсовая работа; Лабораторная работа
2.	Проектирование механизмов	4	4	4		2	2	
3.	Курсовая работа	4				6	36	Курсовая работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>45</b>	<b>Зачет, Курсовая работа</b>

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Механика машин	2	Введение. Основные понятия и определения теории механизмов и машин.	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
2.		2	Структурный анализ и синтез механизмов.	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
3.		2	Кинематический анализ плоских механизмов.	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
4.		2	Силовой анализ плоских механизмов.	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
5.		2	Исследование движения машин и механизмов с жесткими звеньями.	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
6.		2	Уравновешивание роторов и механизмов.	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
7.		2	Колебания в механизмах.	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
8.	Проектирование механизмов	2	Синтез рычажных механизмов.	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
9.		2	Синтез механизмов с высшими кинематическими парами.	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

### 6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Механика машин	2	Структура механизмов. Основные виды механизмов и их классификация	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
2.		2	Структура механизмов. Определение	ОПК-3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
			класса плоских механизмов.	ПК-1 ПК-15
3.		2	Структурный анализ пространственных механизмов	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
4.		2	Цилиндрическая эвольвентная зубчатая передача.	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
5.		2	Кинематический и силовой анализ многозвенных зубчатых механизмов с неподвижными осями цилиндрических колес.	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
6.		4	Кинематический и силовой анализ планетарных зубчатых механизмов с цилиндрическими колесами.	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
7.		Проектирование механизмов	2	Проектирование трехзвенных зубчатых передач с неподвижными осями.
8.		2	Проектирование зубчатых передач с подвижными осями.	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

### 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Механика машин	4	Построение структурных схем плоских механизмов, их структурный анализ.	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
2.		1	Трение скольжения. Экспериментальное определение коэффициентов трения скольжения.	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
3.		2	Трение качения. Экспериментальное определение коэффициентов трения качения.	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
4.		2	Динамическая балансировка роторов.	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
	<b>ВСЕГО</b>	<b>9</b>		

### 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Трение скольжения.	1	подготовка к лабораторной работе	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
2.	Трение качения.	1	подготовка к лабораторной работе	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
3.	Динамическая балансировка ротора.	2	подготовка к лабораторной работе	ОПК-3 ПК-1 ПК-15

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
4.	Определение класса плоского механизма и числа степеней свободы пространственного механизма.	1	подготовка к контрольной работе	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
5.	Кинематический и силовой анализ планетарных зубчатых механизмов с цилиндрическими колесами.	2	подготовка к контрольной работе	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
6.	Построение структурных схем плоских механизмов, их структурный анализ.	2	подготовка к лабораторной работе	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
7.	Курсовая работа	36	выполнение курсовой работы	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
	<b>ВСЕГО</b>	<b>45</b>		

### 8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Трение скольжения.	2	прием лабораторной работы	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
2.	Трение качения.	2	прием лабораторной работы	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
3.	Динамическая балансировка ротора.	2	прием лабораторной работы	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
4.	Определение класса плоского механизма и числа степеней свободы пространственного механизма.	2	проверка контрольной работы	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
5.	Кинематический и силовой анализ планетарных зубчатых механизмов с цилиндрическими колесами	2	проверка контрольной работы	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
6.	Построение структурных схем плоских механизмов, их структурный анализ.	2	прием лабораторной работы	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
7.	Куровая работа	6	проверка курсовой работы	ОПК-3 ПК-1 ПК-15
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Теория механизмов и машин» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>4-й семестр</b>			
Лабораторная работа	4	30	50
Контрольная работа	2	30	50
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

<b>4-й семестр</b>			
Курсовая работа	1	60	100
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и 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 «Теория механизмов и машин» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
Ю. А. Матвеев, Л. В. Матвеева, Теория механизмов и машин [Прочее] Учебное пособие: : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М"; Москва : Издательский дом "Альфа-М", 2009, 320	<a href="http://znanium.com/go.php?id=151094">http://znanium.com/go.php?id=151094</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Л. А. Борисенко, Теория механизмов, машин и манипуляторов [Прочее] Учебное пособие: Минск : ООО "Новое знание"; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013, 285	<a href="http://znanium.com/go.php?id=369685">http://znanium.com/go.php?id=369685</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
А.И. Смелягин, Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование [Прочее] Учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М"; Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2014, 263	<a href="http://znanium.com/go.php?id=389906">http://znanium.com/go.php?id=389906</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
Г. А. Тимофеев, Теория механизмов и машин [Прочее] Учебник и практикум для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/457581">https://urait.ru/bcode/457581</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Ю.А. Семенов, М.З. Козловский, А.Н. Евграфов [и др.], Теория механизмов и машин [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по машиностроит. спец.: М. : Академия, 2008, 557	30 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. . Иванов, А. . Замалиев, Краткий курс теории механизмов и машин [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2009, 160	111 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.И. Смелягин, Теория механизмов и машин [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. производств", "Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. производств": М. : Инфра-М; Новосибирск : , 2007	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теория механизмов и машин» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ  
Согласовано

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

Журнал «Машиностроение». Сайт журнала «Машиностроение». Доступ свободный

<http://izvuzmash..ru/>

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Теория механизмов и машин»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Научное ПО: Mathcad Education

Научное ПО: Mathematica Standard

Научное ПО: MATLAB Academic (в комплекте с Simulink Academic)

САПР: КОМПАС-3D LT v12

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

а. Моделями механизмов

б. Установка по определению коэффициентов трения скольжения

в. Установка по определению коэффициентов трения качения

г. Установка для динамической балансировки роторов.

техническими средствами обучения:

1. Модели механизмов.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональные компьютеры - 10 штук.

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Теория механизмов и машин» составляет 12 ч.

В процессе освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками);
- системы дистанционного обучения;
- обсуждение и разрешение проблем («мозговой штурм»).