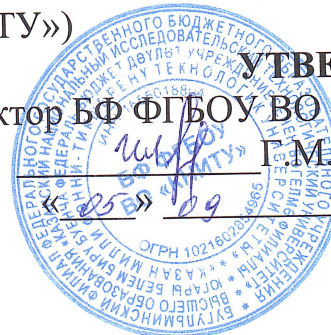


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Г.М. Рахимова
2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.Б 13 «Теория механизмов и машин»**

Направление подготовки **15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Профиль подготовки **«Оборудование нефтегазопереработки»**

Квалификация выпускника **БАКАЛАВР**

Форма обучения **заочная**

Кафедра-разработчик рабочей программы **ТМО**

Курс, семестр **2 курс, 4 семестр**

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,2
Практические занятия	4	0,1
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	6	0,2
Самостоятельная работа (Курсовая работа)	119	3,3
Форма аттестации	экзамен (9)	0,2
Всего	144	4

Бугульма, 2019 г.

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №1170 от 20 октября 2015г.) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

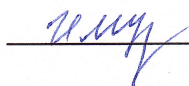
Ст.преподаватель кафедры ТМО



О.В. Жильев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО протокол от 31.05 2019 г. № 10

Зав.кафедрой ТМО

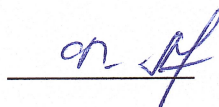


И.А.Мутугуллина

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы от 31.05 2019 г. № 8

Председатель комиссии, доцент



Ф.К. Ахмедзянова

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория механизмов и машин» являются:

- а) формирование у студентов знаний, умений и навыков об общих методах проектирования различных механизмов и машин, необходимых для создания новых машин и установок;*
- б) формирование у студентов знаний, умений и навыков об общих методах исследования различных механизмов и машин.*

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория механизмов и машин» относится к *базовой* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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

- а) Б1.Б.11 «Инженерная графика»;*
- б) Б1.Б.14 «Материаловедение»;*

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

- а) Б1.Б.17 «Электротехника и электроника»*
- б) Б1.Б.19 «Основы проектирования»;*
- в) Б1.В.ОД.11 «Химия нефти и газа»;*
- г) Б1.В.ОД.12 «Конструирование и расчет элементов оборудования»;*
- д) Б1. В.ОД.13 «Машины и аппараты нефтегазопереработки»;*
- е) Б1.В.ДВ.5.1 «Современные методы расчёта механики сплошных сред»;*
- ж) Б1.В.ДВ.5.2 «Математическое моделирование химико-технологических процессов»;*
- з) Б1.В.ДВ.9.1 «Техническая диагностика»;*
- и) Б1.В.ДВ.9.2 Надежность технологического оборудования*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теория механизмов и машин» могут быть использованы при прохождении *Производственной практики (практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломной практики и выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты).*

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Профессиональные компетенции:

1. (ПК-5) способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

2. (ПК-13) умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) проблемы создания машин и механизмов различных типов, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств;

б) основные виды механизмов, классификацию и их функциональные возможности и области применения;

в) методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов;

г) постановку задачи с учетом обязательных и желательных условий синтеза механизмов различных видов;

д) особенности колебаний в механизмах и машинах и методы виброзащиты и виброизоляции механизмов и машин.

2) Уметь:

а) решать задачи и разрабатывать алгоритмы анализа структурных и кинематических схем основных видов механизмов с определением кинематических и динамических параметров их движения;

б) проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике;

в) формулировать задачи синтеза с учетом обязательных и желательных условий, разрабатывать алгоритмы и математические модели для частных задач синтеза механизмов различных видов;

г) применять методы виброзащиты и виброизоляции для гашения колебаний в механизмах и машинах;

д) выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию в машиностроении.

3) Владеть:

а) навыками самостоятельной работы с учебной и справочной литературой;

б) навыками самостоятельно проводить расчеты основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических и аналитических методов вычислений;

г) навыками использования при выполнении расчетов и чертежей различных прикладных программ на ЭВМ;

д) навыками самостоятельного проведения экспериментов на лабораторных установках, планирования и обработки результатов эксперимента.

4. Структура и содержание дисциплины «Теория механизмов и машин»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы (в часах)	Оценочные средства для проведения промежуточной
-------	-------------------	------	-------------------------------	---

			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	аттестации по разделам
1	Структурный анализ и синтез механизмов	2	1	0,5	1	20	Тест, лабораторная работа
2	Кинематический анализ механизмов	2	1	0,5	1	20	Тест, лабораторная работа
3	Динамический анализ и синтез механизмов	2	1	1	1	20	Тест, лабораторная работа
4	Колебания в механизмах	2	1	1	1	20	Лабораторная работа
5	Синтез механизмов	2	1	1	1	20	Тест, лабораторная работа
6	Основы проектирования механизмов	2	1	2	1	19	Тест
Форма аттестации							Экзамен, курсовая работа

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Структурный анализ и синтез механизмов	0,5	Структура и классификация механизмов	Основные понятия и определения ТММ. Классификация механизмов. Кинематические пары. Кинематические цепи. Структурная формула кинематической цепи и плоских механизмов	ПК-5, ПК-13
		0,5	Структурный анализ и синтез плоских механизмов	Задачи структурного анализа. Группы Ассура. Основные виды механизмов	ПК-5, ПК-13
2	Кинематический анализ механизмов	1	Кинематический анализ плоских механизмов	Задачи и методы кинематического анализа. Планы положений, скоростей и ускорений механизмов	ПК-5, ПК-13
3	Динамический анализ и синтез механизмов	0,5	Силовой анализ плоских механизмов	Задачи и методы силового анализа механизмов. Характеристика сил, действующих на звенья механизма.	ПК-5, ПК-13

				Кинестатический расчет методом планов сил. Определение уравновешивающей силы методом Н.Е. Жуковского	
		0,5	Динамика механизмов и машин	Основные задачи динамики. Режимы движения механизмов, их энергетическая характеристика. Уравнения движения. Трение и КПД	ПК-5, ПК-13
4	Колебания в механизмах	1	Колебания в механизмах и машинах	Колебания в рычажных и кулачковых механизмах. Вибрация. Динамическое гашение колебаний	ПК-5, ПК-13
5	Синтез механизмов	0,25	Синтез рычажных механизмов	Условие существования кривошипа в четырехзвенных механизмах. Синтез плоских рычажных механизмов	ПК-5, ПК-13
		0,25	Методы оптимизации в синтезе механизмов	Постановка и содержание задачи проектирования схем механизмов. Критерий оптимизации. Ограничения. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ	ПК-5, ПК-13
		0,25	Синтез передаточных механизмов	Основная теорема зацепления. Эвольвента и ее свойства. Эвольвентное зацепление и его свойства. Геометрические параметры эвольвентного зубчатого колеса. Основные факторы зацепления. Сложные зубчатые механизмы	ПК-5, ПК-13
		0,25	Синтез кулачковых механизмов	Виды кулачковых механизмов, области применения. Основные параметры. Законы движения толкателя	ПК-5, ПК-13
6	Основы проектирования механизмов	1	Основы проектирования механизмов, стадии разработки	Основные принципы проектирования. Стадии разработки проекта	ПК-5, ПК-13

6. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий – отработка умений и навыков решения задач, необходимых при изучении дисциплины «Теория механизмов и машин».

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия,	Краткое содержание	Формируемые компетенции
-------	-------------------	------	---------------------------------------	--------------------	-------------------------

			лабораторного практикума		
1	Структурный анализ и синтез механизмов	1	Структурный анализ плоских механизмов	Определение числа степеней свободы механизма. Разделение механизма на структурные группы. Определение класса механизма	ПК-5, ПК-13
2	Кинематический анализ механизмов	1	Построение планов положений, скоростей и ускорений плоских механизмов	Построение планов положений звеньев плоского рычажного механизма. Определение скоростей точек и угловых скоростей звеньев методом планов скоростей. Определение ускорений точек и угловых ускорений звеньев методом планов ускорений. Тестирование	ПК-5, ПК-13
3	Динамический анализ и синтез механизмов	1	Силовой анализ рычажного механизма	Составление схемы нагружения механизма. Определение реакций в кинематических парах и уравновешивающего момента графоаналитическим методом планов сил. Определение уравновешивающей силы методом Н.Е. Жуковского	ПК-5, ПК-13
5	Синтез механизмов	0,5	Определение параметров эвольвентной зубчатой передачи	Изучение геометрических параметров эвольвентных зубчатых колес. Проектировочный расчет эвольвентной зубчатой передачи	ПК-5, ПК-13
		0,5	Определение передаточного отношения и чисел зубьев планетарных механизмов	Изучение методов кинематического анализа и синтеза планетарных механизмов. Тестирование	ПК-5, ПК-13

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – отработка умений и навыков самостоятельного выполнения лабораторных работ, необходимых при изучении дисциплины «Теория механизмов и машин».

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Структурный	0,5	Структура механизмов	Изучение классификации	ПК-5, ПК-13

	анализ и синтез механизмов			кинематических пар по И.И. Артоболовскому. Определение подвижности и класса кинематических пар	
		0,5	Структурный анализ механизмов	Ознакомление со структурными схемами механизмов, правилами составления схем механизмов. Выполнение структурного анализа механизма	ПК-5, ПК-13
2	Кинематический анализ механизмов	1	Кинематический анализ механизмов	Кинематический анализ рычажных механизмов методом планов	ПК-5, ПК-13
3	Динамический анализ и синтез механизмов	1	Уравновешивание механизмов	Изучение методов уравновешивания механизмов. Балansirовка вращающихся деталей	ПК-5, ПК-13
4	Колебания в механизмах	2	Методы виброзащиты и виброизоляции	Изучение методов виброзащиты и виброизоляции механизмов и машин	ПК-5, ПК-13
5	Синтез механизмов	0,5	Синтез эвольвентного зацепления	Определение геометрических параметров зубчатого зацепления. Построение эвольвентного зацепления	ПК-5, ПК-13
		0,5	Кинематика дифференциальных и планетарных механизмов	Определение числа оборотов водила дифференциального механизма аналитическим и графическим методами. Определение передаточного отношения планетарного механизма аналитическим и графическим методами	ПК-5, ПК-13

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории 322 кафедры ТМО с использованием специального лабораторного оборудования

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Структурный анализ и синтез механизмов	20	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов. Подготовка к тестированию. Выполнение курсовой работы	ПК-5, ПК-13
2	Кинематический анализ	20	Подготовка к лабораторным	ПК-5, ПК-13

	механизмов		работам и оформление отчетов. Подготовка к тестированию. Выполнение курсовой работы	
3	Динамический анализ и синтез механизмов	20	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов. Подготовка к тестированию. Выполнение курсовой работы	ПК-5, ПК-13
4	Колебания в механизмах	20	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5, ПК-13
5	Синтез механизмов	20	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов. Подготовка к тестированию. Выполнение курсовой работы	ПК-5, ПК-13
6	Основы проектирования механизмов	19	Выполнение курсовой работы	ПК-5, ПК-13

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Теория механизмов и машин» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы определяются их сложностью. IV-ый семестр завершается проставлением оценки и соответствующего ей числа баллов до экзамена (37÷60) и на экзамене (24÷40), общее число баллов (60÷73 - удовл., 74÷86 - хор., 87÷100 - отл.), а также защитой курсовой работы и соответствующего ей числа баллов (60÷100). Оценка каждого вида работы приведена в таблице.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, курсовая работа, выполнение лабораторных работ, тестирование. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Контрольная работа	1	36	60
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

Курсовая работа	1		
Выполнение курсовой работы		36	60
Защита курсовой работы		24	40
Итого		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Теория механизмов и машин» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Г. А. Тимофеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 368 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-03793-7.	Электронная библиотека «Юрайт». http://www.biblio-online.ru/book/F771FB4F-F036-4B70-904E-9C461A6A5A9E Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Чмиль, В.П. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с.	Электронная библиотека «Лань». https://e.lanbook.com/book/91896 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Капустин, А. В. Теория механизмов и машин. Практикум : учебное пособие для вузов / А. В. Капустин, Ю. Д. Нагибин. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 65 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9972-3.	Электронная библиотека «Юрайт». http://www.biblio-online.ru/book/060D3099-AE1A-4622-AB00-7AABDFDD97BE Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Чмиль, В.П. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 288 с.	Электронная библиотека «Лань». http://https://e.lanbook.com/book/3183 . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Леонов, И. В. Теория механизмов и машин. Основы проектирования по динамическим критериям и показателям экономичности : учебник для академического бакалавриата / И. В. Леонов, Д. И. Леонов. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 239 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00882-1.	Электронная библиотека «Юрайт». http://www.biblio-online.ru/book/107252E4-4088-43C6-8700-B743C248730D . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

10.3 Электронные источники информации

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

1. Российская государственная библиотека – Режим доступа: www.rsl.ru
2. Научная библиотека МГУ им. М.В. Ломоносова – Режим доступа: www.nbmgu.ru
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
4. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
5. Электронная библиотека «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
6. Электронная библиотека Znanium.com - Режим доступа: <https://znanium.com/>
7. Решение задач, курсовых, типовых [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://dvoika.net/>
8. ТММ: портал для профессионалов и студентов [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://tmm.spbstu.ru/>

9. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] – режим доступа: -
<http://www.isopromat.ru/tmm>

Согласовано:

Зав. библиотекой БФ ГОУ ВО «КНИТУ»

Ирина А. Т. Латыпова

11. Оценочные средства для определения результатов 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 (модуля)

Для реализации учебного процесса по дисциплине Теория механизмов и машин требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1-6	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (К. 104)	- мультимедийный проектор; - персональный компьютер; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска передвижная; - стол преподавателя.	MS Office 2007 Russian (от 16.10.2008 лицензия № 44684779); MS Office 2007 Professional Russian (от 16.10.2008 лицензия № 44684779)
	Комплексная лаборатория основ проектирования, прикладной механики, сопротивления материалов и теории механизмов и машин (К. 322)	- учебные столы, стулья; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия; детали и сборочные единицы запорной арматуры, стенды по изучаемым темам.	MS Office 2007 Russian (от 16.10.2008 лицензия № 44684779); MS Office 2007 Professional

		Редуктор цилиндрический с косозубыми колесами, червячный редуктор. установка клиноременной передачи. макет многоступенчатой передачи (цилиндрическое косозубое, цилиндрическое прямозубое, коническое зацепления). комплект подшипников качения. коробка скоростей с прямозубыми колесами.	Russian (от 16.10.2008 лицензия № 44684779)
	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (К, 215)	- персональный компьютер (1); - доска; - учебные столы, стулья; - стол преподавателя	MS Office 2007 Russian (от 16.10.2008 лицензия № 44684779); MS Office 2007 Professional Russian (от 16.10.2008 лицензия № 44684779)
	Помещение для самостоятельной работы (К, 318)	- персональный компьютер (1); - учебный стол, стулья.	MS Office 2007 Russian (от 16.10.2008 лицензия № 44684779); MS Office 2007 Professional Russian (от 16.10.2008 лицензия № 44684779)

13. Образовательные технологии.

1. Лекции. Наряду с традиционными видами лекционных занятий, также используются лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности: презентации по дисциплине, мультимедиа, рисунки, фото, схемы и таблицы); лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»).

2. Практические занятия (устный опрос, тестирование, собеседование, дискуссия, коллоквиум, рефераты).

3. Лабораторные занятия.

4. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям).