

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Н.В.Савина
«03» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН»

Специальность: 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

Специализация № 17 образовательной программы «Эксплуатация стартовых и технических комплексов и систем жизнеобеспечения»

Квалификация выпускника – инженер

Год набора - 2019

Форма обучения: очная

Курс - 2

Семестр - 4

Зачет - 4 семестр – 0,2 акад. часа

Лекции - 18 акад. часов

Лабораторные работы - 16 акад. часов

Иная контактная работа – 2 акад. часа

Курсовая работа – 4 семестр

Самостоятельная работа 71,8 часа

Общая трудоемкость дисциплины 108 акад. часов (3 з. е.)

Составитель Т.А. Луганцева канд. техн. наук, доцент

Факультет дизайна и технологии

Кафедра сервисных технологий и общетехнических дисциплин

2019 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 24.05.01, утверждена приказом №1517 от 01.12.2016 г.

Квалификация выпускника – инженер

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры сервисных технологий и общетехнических дисциплин

«24» 05 2019 г. протокол № 9

Заведующий кафедрой И.В.Абакумова И.В.Абакумова

Рабочая программа одобрена на заседании УМС направления подготовки 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

«24» 05 . 2019 г. протокол № 9

Председатель

СОГЛАСОВАНО

А. В. Козырь
А. В. Козырь
СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ

Н.А.Чалкина Н.А.Чалкина

«28» 05 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. зав. выпускающей кафедрой

В. В. Соловьев В. В. Соловьев

«24» 05 2019 г.

Директор научной библиотеки

Л.А.Проказина Л.А.Проказина

«28» 05 2019 г

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью дисциплины «Теория механизмов и машин» является изучение общих методов исследования и проектирования схем механизмов, необходимых для создания машин, аппаратов, приборов, автоматических устройств и комплексов, отвечающих современным требованиям эффективности, точности, надежности и экономичности, а также, формирование у обучающихся современной научной базы, необходимой для понимания и усвоения специальных и технических дисциплин, необходимых для дальнейшего обучения и работы по специальности.

Задачи изучения дисциплины:

- дать студенту первоначальные представления о постановке инженерных задач, составлении математических и динамических моделей изучаемого механического явления;
- усвоить основы кинематического и динамического исследования механизмов с жесткими и упругими звеньями;
- сформировать общетехнические, конструкторские и исследовательские навыки, а также изучить общие методы анализа и синтеза механизмов и кинематических цепей;
- научить студентов понимать общие принципы реализации движения с помощью механизмов, взаимодействие механизмов в машине, обуславливающее кинематические и динамические свойства механической системы;
- изучение основных методов расчета рациональных параметров механизмов по критериям оценки их работоспособности
- изучение методов защиты человека-оператора в системе «человек-машина»;
- формирование знаний, умений и навыков, проведения расчетов элементов технологического оборудования необходимых для изучения ряда профессиональных дисциплин, развитие логического мышления и творческого подхода к решению профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Теория механизмов и машин» одна из фундаментальных дисциплин базовой части профессионального цикла, которая является научной основой специальных курсов по проектированию машин отраслевого назначения и первой дисциплиной, вводящей студентов в мир общеинженерных сведений, связанных с конкретными машинами и их деталями, а не абстрактными понятиями. Теория механизмов и машин является научной основой при изучении методов анализа и синтеза специального оборудования и специальных дисциплин по проектированию машин отраслевого назначения. Изучение дисциплины дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать новой информацией, с которой ему придется столкнуться в производственной и научной деятельности. Задачей дисциплины является изучение новых представлений, определений, терминов, которые надо не только понять и запомнить, но и которыми надо научиться свободно оперировать.

2.1 Требования к входным знаниям и умениям:

Для изучения курса теории механизмов и машин (ТММ) студент должен:

знать:

- физику – раздел механика;
- элементарную математику (алгебра, геометрия и тригонометрия);
- высшую математику – в полном объеме.
- теоретическую механику – в полном объеме;
- инженерную графику – в объеме машиностроительного черчения;
- информатику – в полном объеме.

уметь:

применять полученные знания к решению задач теории механизмов и машин;

владеть:

- основными навыками решения задач векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления;
- основными навыками работы на персональном компьютере, включая работу в офисных программах, интернете, в локальных сетях, некоторых графических редакторах и математических пакетах.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие общекультурные и общепрофессиональные компетенции ОК-2, ОПК-2.

Обучающийся должен обладать:

- способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-2);
- пониманием роли математических и естественнонаучных наук и способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

В результате изучения теории механизмов и машин студенты должны приобрести следующие знания, умения и навыки, применяемые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

знать (ОК-2, ОПК-2):

- основные виды механизмов и их кинематические и динамические характеристики;
- понимать принципы работы отдельных механизмов и их взаимодействие в машине;
- правила изображения структурных и кинематических схем механизмов;
- виды анализа и синтеза механизмов и машин, методы и алгоритмы решения прикладных задач применительно к анализу и синтезу механизмов;
- основные модели механических явлений, идеологию моделирования технических систем и принципы построения математических моделей механических систем;
- основные положения и методы составления уравнений, описывающих динамику, кинематику механизмов.

уметь (ОК-2, ОПК-2):

- находить кинематические и динамические параметры заданных механизмов и машин и оптимальные параметры проектируемых механизмов по заданным кинематическим и динамическим характеристикам с использованием современной вычислительной техники;
- выбирать и примерять методы анализа и синтеза механизмов и систем, образованных на их основе;
- составлять структурные и кинематические схемы механизмов;
- применять методы расчета и конструирования деталей и узлов машин;
- анализировать кинематические схемы механических элементов агрегатов и комплексов, определять их основные динамические характеристики;
- пользоваться при аналитическом и численном исследовании математико-механических моделей технических систем возможностями современных компьютеров и информационных технологий.

владеть навыками (ОК-2, ОПК-2):

- расчетов и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- опытом работы и использования научно-технической информации, *Internet*-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов, поисковых ресурсов

и др. в области высокотехнологического оборудования, в том числе, на иностранном языке;

- фундаментальными знаниями, позволяющими будущему специалисту научно анализировать проблемы его профессиональной области;

- методами теоретического и экспериментального исследования различных механических систем;

- самостоятельно, используя современные образовательные и информационные технологии овладеть той новой информацией, с которой ему придется столкнуться в изучении профессиональных дисциплин и производственной или научной деятельности.

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (ОК-2, ОПК-2):

№ п/п	Наименование модуля дисциплины	ОК-2	ОПК-2
1.	«Механизмы с низшими кинематическими парами».	+	+
2.	«Механизмы с высшими кинематическими парами».	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единицы

№ п/п	Модуль дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в акад. часах)				Формы текущего контроля успеваемости.
				Л	ЛР	СРС	ИКР	
1	«Механизмы с низшими кинематическими парами».	4	1-12	12	10	35,9		Выполнение и защита лабораторных работ, тестирование, контрольная работа. Защита курсового проекта, зачет.
2	«Механизмы с высшими кинематическими парами».	4	13-18	6	6	35,9		Выполнение и защита лабораторных работ, тестирование, контрольная работа.
3	Курсовая работа	4					2	Защита курсовой работы
4	ИТОГО			18	16	71,8	2	Курсовая работа 2 акад. часа, зачет – 0,2 акад часа

6. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекции

№ п/п	Наименование модуля дисциплины	Содержание модуля, тема занятия	Колич. акад. часов
1	2	3	4
1	Механизмы с низшими кинематическими парами.	Основные цели и задачи теории механизмов и машин. Основные этапы проектирования, характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам. Понятие анализа и синтеза. Виды моделей и методы составления. Машины, аппараты приборы, классификация машин по назначению. Механизмы и их виды. Элементы механизмов. Звенья, кинематические пары и кинематические цепи. Структурные формулы. Структурный анализ. Первичный механизм и структурные группы. Виды структурных групп. Избыточные связи и местные подвижности. Замена высших кинематических пар низшими кинематическими парами.	4

1	2	3	4
2	Механизмы с низшими кинематическими парами.	Синтез рычажных механизмов. Этапы синтеза. Структурный и метрический синтез. Критерии метрического синтеза. Условия проворачиваемости звеньев механизма. Качественные показатели рычажных механизмов. Оптимизация при синтезе механизмов.	2
3	Механизмы с низшими кинематическими парами.	Динамический анализ. Понятие цикла движения механизма. Рабочий и холостой ход. Приведение сил, масс и моментов инерции. Звено приведения. Неравномерность хода машины и ее причины. Коэффициент неравномерности. Метод Мерцалова. Учет характеристик двигателя при определении закона движения механизма. Динамика механизмов с учетом характеристики двигателя. Динамические ошибки.	4
4	Механизмы с низшими кинематическими парами.	Колебания в машинах. Причина появления колебаний. Вибрация и ее виды. Причины возникновения вибрации. Защита механических систем от вибраций: уравнивание, балансировка. Виброзащитные устройства: динамический гаситель, виброизолятор, демпфирование. Основные характеристики и область применения приводов.	2
5	Механизмы с высшими кинематическими парами.	Механизмы с высшими кинематическими парами и их виды. Назначение и область применения зубчатых механизмов. Рядовые зубчатые передачи и их кинематическое исследование. Планетарные и дифференциальные механизмы. Метод обращения движения формула Виллиса. Выбор типа планетарного редуктора. Многоступенчатые зубчатые передачи. Основные параметры зубчатых колес.	4
6	Механизмы с высшими кинематическими парами.	Виды кулачковых механизмов, их назначение и область применения. Этапы проектирования кулачковых механизмов. Выбор законов движения кулачковых механизмов. Угол давления кулачковых механизмов. Метрический синтез кулачковых механизмов по допускаемому углу давления.	2
	ИТОГО:		18

6.3. Содержание модулей и тем дисциплины (лабораторные занятия)

№ п/п	Наименование модуля дисциплины	Тема занятия	Цель занятия	Кол-во акад. часов
1	2	3	4	5
1	Механизмы с низшими кинем. парами.	Основные виды механизмов.	<ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с классификацией машин; - ознакомление с классификацией механизмов по методам расчета; - ознакомление с классификацией механизмов по конструктивным и функциональным признакам по имеющимся моделям рычажных, кулачковых, зубчатых, винтовых механизмов и механизмов прерывистого движения; - ознакомление с принципом действия и строением наиболее распространенных механизмов (по имеющимся моделям). 	2

1	2	3	4	5
2	Механизмы с низшими кинем. парами.	Составление структурных и кинематических схем механизмов. Структурный анализ механизмов.	<ul style="list-style-type: none"> - изучение применяемых для обозначения на кинематических схемах условных изображений звеньев и кинематических пар; - изучение методики составления структурных схем механизмов, определение степени подвижности механизма; - изучение методики снятия кинематических схем механизмов; - выявление пассивных связей и местных подвижностей; - определение класса и порядка каждой группы Ассура, входящей в состав механизма; составление формулы структурного строения механизма.	2
3	Механизмы с низшими кинем. парами.	Кинематика рычажных механизмов. Программы расчета на ЭВМ.	<ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с методами кинематического исследования плоского рычажного механизма, имеющего одну степень свободы; - определение значения первой и второй передаточных функций механизма для заданного положения входного звена; - подготовка исходных данных и составление таблицы для ввода в ПЭВМ, расчеты. 	2
4	Механизмы с низшими кинем. парами.	Кинетостатика рычажных механизмов. Программы расчета на ПЭВМ.	<ul style="list-style-type: none"> - знакомство ознакомление с методами кинетостатического исследования плоского рычажного механизма, имеющего одну степень свободы; - подготовить исходные данные и составить таблицу для ввода в ПЭВМ, произвести расчет; - определить силы и моменты сил инерции в звеньях механизма и давления в кинематических парах. 	2
5	Механизмы с низшими кинем. парами.	Определение приведенного момента инерции рычажных механизмов.	<ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с принципом действия приборов для определения приведенного момента инерции экспериментальным методом; - изучение свободных колебаний для определения приведенного момента инерции; - ознакомление с одним из экспериментальных методов определения моментов инерции. 	2
6	Механизмы с высшими кинем. парами.	Кинематика зубчатых передач.	<ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с методикой составления кинематических схем рядовых зубчатых передач и планетарных редукторов; - определение передаточных отношений рядовых передач и планетарных редукторов. 	2

1	2	3	4	5
7	Механизмы с высшими кинем. парами.	Нарезание зубчатых колес методом обкатки.	<ul style="list-style-type: none"> - ознакомление с изготовлением зубчатых колес методом огибания (обкатки) с помощью инструментальной рейки; - ознакомление с изготовлением зубчатых колес методом огибания (обкатки) с помощью долбяка; - усвоить методику геометрического расчета; - ознакомление с явлением подрезания зубьев в процессе их изготовления. 	2
8	Механизмы с высшими кинем. парами.	Профилирование кулачка по заданному закону движения толкателя.	<ul style="list-style-type: none"> - изучение наиболее распространенных законов движения кулачковых механизмов; - ознакомление с практическими приемами проектирования кулачковых механизмов по заданному закону движения толкателя; - научиться строить профиль кулачка по заданному закону движения толкателя. 	2
	ИТОГО:			16

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Целью самостоятельной работы является закрепление полученных теоретических и практических знаний по дисциплине, выработка навыков самостоятельной работы и умения применять полученные знания. Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний и умений, повышение творческого потенциала студентов и заключается:

- в проработке тем лекционного материала;
- поиске и анализе литературы из электронных источников информации по заданной проблеме;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовке к лабораторным работам, тестированию, контрольным работам;
- выполнению и защите курсовой работы;
- подготовке к зачету;
- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по заданной теме исследований.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

- студенты обеспечены информационными ресурсами (учебниками, справочникам, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);
- студенты обеспечены информационными ресурсами;
- для проведения лабораторных занятий разработаны учебно-методические пособия. Студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, попытаться ответить на контрольные вопросы, и проконсультироваться с преподавателем в случае необходимости.
- разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов.

№п/п	Виды самостоятельной работы	Номер семестра	Объём, час
1	Усвоение теоретического материала по дисциплине, подготовка к зачету	4	18
2	Подготовка к лабораторным занятиям	4	18
3	Выполнение курсового проекта, подготовка к контрольным работам и тестированию	4	35,8
	ИТОГО:		71,8

7.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Волков С.П. Техническая механика. Курсовое проектирование: учеб. пособие: рек. ДВ РУМЦ: в 2 ч./ С.П.Волков. Ч.1 – 2008. – 170с.: а-рис.

2. Луганцева Т.А., Волков С.П. Введение в строение механизмов: учебное пособие / Т.А.Луганцева, С.П.Волков. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2011. – 88с.

Режим доступа file://10.4.1.254/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3123.pdf

3. Теория механизмов и машин: сб. учеб.-метод. материалов для спец. 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов» [Электронный ресурс]: специализация образоват. программы «Пилотируемые и автоматические аппараты и системы» / АмГУ, ФДиТ; сост. Т. А. Луганцева. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 29 с.

Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9790.pdf

Учебники и учебные пособия из списка основной и дополнительной литературы.

7.2. Курсовая работа

Целью курсовой работы является:

- формирование компетенций и закрепление знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения теоретической и практической части дисциплины «Теория механизмов и машин»;

- изучение способов практического применения современных пакетов прикладных программ для решения задач проектирования и анализа исполнительных механизмов машин.

Задача курсовой работы: выполнить анализ механизма привода рабочих органов типовых машин.

Курсовой проект выполняется в четвертом семестре по пособию 3, указанному в перечне дополнительной литературы.

Курсовая работа должна включать:

- постановку задачи;

- исследование технических и технологических параметров механизма;

- выдачу заключения о соответствии параметров механизма предъявленным ему требованиям, а также рекомендаций по дальнейшему совершенствованию механизма.

Тема курсовой работы «Кинематическое и динамическое исследование исполнительного механизма». Курсовая работа включает 2 листа чертежей формата А-1 с необходимыми графическими построениями; пояснительную записку с необходимыми вычислениями, алгоритмы и расчеты на ЭВМ.

Содержание графической части курсовой работы:

Лист № 1- «Кинематическое исследование исполнительного механизма».

Лист № 2 – «Динамическое исследование исполнительного механизма».

Аналитическая часть представляется в виде пояснительной записки, состоящей из титульного листа, задания на курсовое проектирование, и содержать следующие разделы:

Введение.

1. Обзор литературных источников.

2. Структурный анализ механизма.

3. Кинематическое исследование исполнительного механизма методом планов и аналитическим методом, расчет на ПЭВМ.

4. Определение значений и направлений силовых факторов, действующих на звенья исполнительного механизма.

5. Динамический анализ исполнительного механизма методом планов и аналитическим методом.

6. Силовой расчет с использованием теоремы Жуковского.

7. Определение приведенного момента инерции исполнительного механизма.

Заключение.

Список использованных источников.

Приложения.

Задания на курсовую работу утверждаются кафедрой ежегодно, каждый студент получает свой вариант задания.

Студенту предоставляется право выбора темы с дальнейшим выполнением курсового проекта, направленного на решение задачи исследования механизма на основе исходных данных и расчетов.

7.4 Требования к защите курсовой работы

При защите курсовой работы студент должен уметь:

- четко сформулировать поставленную задачу (что задано, что требуется выполнить);

- объяснить каким методом пользовался при решении задачи (сформулировать его, указать основные свойства, область применимости);

- знать основные используемые формулы и определения;

- рассказать последовательность решения задачи (общий план и особенности варианта);

- объяснить полученный результат и провести его анализ;

- отвечать на дополнительные вопросы по теме;

- отстаивать свою точку зрения при объяснении.

7.4 Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- избыточные связи в механизмах. Рациональные механизмы;

- расчет усилий, действующих на звенья многозвенного механизма, с применением аналитических и численных методов;

- аналитические методы определения профиля кулачка по заданным условиям синтеза;

- механические критерии энергетической оценки машин;

- виброзащита и виброизоляция;

- защита человека-оператора от вредных воздействий колебаний.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций: метод презентации информации, проблемные лекции, модульно-рейтинговая система обучения, технология поэтапного формирования знаний, умений и навыков.

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок,

специальной учебной и научной литературы;

- закрепление теоретического материала при выполнении проблемно-ориентированных заданий.

Использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и практических занятий.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Теория механизмов и машин».

Для контроля знаний используются следующие средства:

- **предварительный контроль** – состоит в установлении исходного уровня подготовки и познавательной деятельности студента;

- **текущий контроль** осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения самостоятельной работы. В течение семестра выполняются контрольные задания (расчетно-графические работы, тестирование по темам, контрольные работы по модулям дисциплины, курсовую работу). Результаты выполнения этих заданий являются обязательными для всех студентов и являются основанием для выставления оценок текущего контроля.

- **итоговый контроль** – используется для оценки результатов обучения, достигнутых в конце работы над дисциплиной, он проводится в форме зачета. Студенты, не выполнившие в полном объеме все задания текущего контроля, не допускаются кафедрой к сдаче зачета, как не выполнившие график учебного процесса по дисциплине.

Примеры тестов, контрольных вопросов для подготовки к лабораторным занятиям, защите курсовых работ и самопроверки приведены в фонде оценочных средств по дисциплине.

В течение семестра до начала сессии проводятся консультации в пределах нагрузки (акад. часов) для организации данного вида работы.

9.1. Вопросы к зачету

1. Задачи и методы ТММ, связь с другими дисциплинами.
2. Структура механизмов. Основные понятия и определения.
3. Классификация кинематических пар.
4. Степени свободы (подвижности механизмов).
5. Основные виды механизмов (рычажные, кулачковые, зубчатые).
6. Избыточные связи и подвижности.
7. Замена высших кинематических пар низшими.
8. Структурные и кинематические схемы, понятие масштабного коэффициента.
9. Планы положений рычажных механизмов. Определение "крайних" положений.
10. Задачи и методы кинематического анализа.
11. Исследование кинематики рычажных механизмов методом планов.
12. Кинематическое исследование рычажных механизмов аналитическим методом.
13. Основное и дополнительные условия синтеза рычажных механизмов. Классификация задач синтеза рычажных механизмов.
14. Функция отклонений. Функциональные возможности рычажных механизмов.
15. Классификация методов синтеза рычажных механизмов.

16. Методы: интерполирования, квадратичного приближения, наилучшего приближения.
17. Оптимизационный синтез рычажных механизмов.
18. Кинематическое исследование кулачковых механизмов графическим методом.
19. Классификация сил, действующих в машине.
20. Учет действия сил инерции.
21. Реакции в кинематических парах механизма.
22. Задачи и методы кинетостатического исследования рычажных механизмов.
23. Принцип Даламбера-Лагранжа. Рычаг Жуковского.
24. Кинематика зубчатых передач с неподвижными осями.
25. Многоступенчатые зубчатые передачи.
26. Основной закон зацепления. Теорема Виллиса. Основная теорема о соотношении скоростей звеньев.
27. Зубчато-рычажные передачи.
28. Выбор типа планетарного редуктора.
29. Кинематика планетарных передач. Формула Виллиса.
30. Геометрический синтез планетарных передач.
31. Методы изготовления зубчатых колес.
32. Корремирование зубчатых колес. Наименьшее число зубьев.
33. Законы движения кулачковых механизмов.
34. Угол давления, передачи, подъема профиля кулачковых механизмов.
35. Природа и виды трения.
36. Трение скольжения, трение качения.
37. Критерии качественной оценки работы механизмов и машин.
38. КПД механизмов. Коэффициент потерь.
39. КПД сложных механизмов.
40. Причины и последствия неуравновешенности вращающихся звеньев механизмов.
41. Виды неуравновешенности роторов.
42. Теоретическое уравновешивание роторов.
43. Экспериментальное уравновешивание роторов.
44. Динамические модели машин и механизмов. Динамические модели двигателей.
45. Динамические характеристики механизмов с жесткими звеньями.
46. Динамика машинного агрегата с жесткими звеньями:
 - уравнения движения машины; режимы движения машины;
 - определение средней угловой скорости установившегося движения;
 - определение динамических ошибок;
 - влияние неравномерности движения на потери энергии в двигателе;
 - динамические нагрузки в передаточном механизме;
 - способы уменьшения динамических ошибок и динамических нагрузок при установившемся движении машины;
 - влияние постоянной времени двигателя на установившееся движение машины;
 - разбег машины, влияние характеристики двигателя на разбег машины;
 - торможение машины.
47. Колебания в машинах. Причина появления колебаний. Вибрация и ее виды. Причины возникновения вибрации. Защита механических систем от вибраций: уравновешивание, балансировка.
48. Виброзащитные устройства: динамический гаситель, виброизолятор, демпфирование.
49. Основные характеристики и область применения приводов. Выбор типа привода.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Уральский, С. И. Гончаров, А. В. Шаталов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 196 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80475.html>

2. Иванов, В. А. Краткий курс теории механизмов и машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Иванов, А. Г. Замалиев. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. — 157 с. — 978-5-7882-0656-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63717.html>

б) дополнительная литература

1. Артоболевский И. И. Теория механизмов и машин [Текст] : учеб.: рек. Мин. обр. / И. И. Артоболевский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М Наука, 1988. - 640 с.

2. Бахратов, А.Р. Лабораторный практикум по теории механизмов и машин: Метод. Указания к лабораторным работам по дисциплине «Теория механизмов и механика машин» [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Р. Бахратов. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 96 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52150>. — Загл. с экрана.

3. Волков С.П. Техническая механика. Курсовое проектирование: учеб. пособие: рек. ДВ РУМЦ: в 2 ч./ С.П.Волков. Ч.1 – 2008. – 170с.: а-рис.

4. Кузнецов Н.К. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кузнецов Н.К.— Электрон. текстовые данные.— Иркутск: Иркутский государственный технический университет, 2014.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23076>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Луганцева Т.А., Волков С.П. Введение в строение механизмов: учебное пособие/ Т.А.Луганцева, С.П.Волков. – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2011. – 88с.

Режим доступа file:///10.4.1.254/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/3123.pdf

6. Капустин А. В. Теория механизмов и машин. Практикум : учебное пособие для вузов / А. В. Капустин, Ю. Д. Нагибин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 65 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9972-3. — Режим доступа : <https://www.biblio-online.ru/book/060D3099-AE1A-4622-AB00-7AABDFDD97BE> (ЭБ Юрайт)

7. Теория механизмов и машин: учеб. пособие/ М.З.Коловский (и др.). – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2008. – 765с.

8. Чмиль, В.П. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.П. Чмиль. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91896>. — Загл. с экрана.

в) программное обеспечение и интернет ресурсы

№	Наименование	Описание
1	2	3
1	http://e.lanbook.com	Электронная библиотечная система, издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия.
2	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека журналов
3	http://biblio-online.ru/	Электронная библиотечная система «Юрайт». ЭБС «Юрайт», в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования.

1	2	3
4	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
5	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
6	Операционная система MS Windows 10 Education	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
7	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 http://ru.libreoffice.org/about-us/license

г) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	Googie Scholar	Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс теории механизмов и машин состоит из научной и практической части. Научная часть курса обычно излагается на лекциях. Практическая часть изучается на лабораторных занятиях.

11.1 Лекции – раскрывают основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делают акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть усвоены студентами. Материалы лекций являются основой для изучения курса и подготовки к лабораторным занятиям. Лекция является одним из основных источников знаний, так как она содержит в себе информацию в обобщенном и законченном виде. Лекция обеспечивает первичное усвоение материала курса, способствует развитию познавательных интересов.

При изучении теоретического материала учебной дисциплины особое внимание следует обратить на правильное ведение конспекта. При ведении конспекта лекций необходимо оставлять в них поля, в которых делать пометки при изучении темы по рекомендованным учебникам. После лекции необходимо работать с учебниками, рекомендованными лектором, дополнять лекцию новыми примерами, разъяснениями, дополняющими рассмотренную теорию. Вносить в конспект курса лекций теоретические

вопросы, отнесенные к самостоятельному изучению, в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Перед очередной лекцией необходимо изучить предыдущую лекцию.

11.2 Методические указания к изучению рекомендованной литературы по дисциплине

Изучение дисциплины необходимо изучать с ознакомлением с рабочей программой дисциплины и учебно-методическим комплексом дисциплины.

В научной библиотеке университета необходимо получить учебную литературу, необходимую для работы на всех видах аудиторных занятий, а также в большей степени для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Возможны следующие уровни усвоения материала:

- уровень узнавания материала;
- уровень понимания написанного;
- уровень воспроизведения материала.

Большие объемы информации требуют сегодня от студента умения сжатия и структурирования учебного текста. Необходимо при изучении теоретического материала понять текст, научиться задавать вопросы по тексту, комментировать текст, отвечать на вопросы учебника (или УМКД дисциплины) для самопроверки, сопоставлять новые сведения с уже известными, выделять ключевые слова, не только писать формулы, но и раскрывать их смысл на языке теории механизмов и машин.

11.3 Методические указания к изучению дисциплины (лабораторные работы)

Перед выполнением лабораторной работы необходимо изучить теоретический материал по теме. Изучить порядок выполнения лабораторной работы по методическим указаниям к их выполнению. Ответить на контрольные вопросы, для получения допуска к выполнению работы. Подготовить протокол лабораторной работы, в который занести:

- название работы;
- цель работы;
- необходимые таблицы и формулы.

Оформите отчет по работе. Для подготовки к защите отчета проанализируйте результаты, сопоставьте их с известными теоретическими положениями, запишите выводы по работе.

11.4 Методические указания к изучению дисциплины (курсовая работа)

Основной целью курсовой работы является углубление знаний основных понятий и положений механики в рамках дисциплины «Теория механизмов и машин». Основная задача курсовой работы – развитие у студента способности и навыков применения теоретических положений дисциплины к решению прикладных задач и подготовка студента к усвоению материала последующих дисциплин.

Курсовая работа проводится с целью практической проработки разделов дисциплины, что способствует закреплению, углублению и обобщению теоретических знаний, развивает творческую инициативу и самостоятельность, повышает интерес к изучению дисциплины, прививает навыки научно-исследовательской работы, что способствует развитию научного мышления, развивает способность анализировать явления, находить в них общие черты и различия, устанавливать причинные связи, отыскивать функциональные зависимости и сопоставлять факты с теоретическими предпосылками.

Подготовка к защите курсовой работы осуществляется каждым студентом самостоятельно и включает проработку разделов лекционного материала, охватывающего тему данной работы, выполнение работы и оформление пояснительной записки к курсовой работе в соответствии с требованиями стандарта организации СТО СМК 4.2.3.23-2019 «Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов)». Пояснительная записка оформляется на листах белой бумаги формата А 4 и включает следующие разделы: титульный лист, задание, реферат, содержание, решение и пояснения

к ним, содержащие необходимые уравнения, выводы соответствующих зависимостей, теоремы и расчеты, сопровождаемые требуемыми графическими иллюстрациями, выводы по каждому разделу и по курсовой работе в целом. При оформлении пояснительной записки используется ПЭВМ.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Университет располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов занятий, предусмотренных программой дисциплины.

Занятия по дисциплине «Теоретическая механика» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду университета.

Лист дополнений к рабочей программе

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой СТ и ОТД

_____ И. В. Абакумова

« _____ » _____ 201__ г.

Список литературы к рабочей программе дисциплины «Теория механизмов и машин»
специальность: 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-
космических комплексов»

по состоянию на « _____ » _____ 201__ г.

Основная литература:

- 1.
- 2.
- 3.

Дополнительная литература:

- 1.
- 2.
- 3.

Преподаватель _____ Т.А. Луганцева

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки _____ Л.А. Проказина

Лист регистрации изменений

№ изменения	Дата внесения изменения, дополнения и проведения ревизии	Номера листов	Шифр документа	Краткое содержание изменения, отметка о ревизии	Ф. И. О., должность, подпись лица, осуществившего изменение документа
1	2	3	4	5	6