

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра основ конструирования механизмов и машин

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН
(БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ)»**

Уровень подготовки: высшее образование – бакалавриат (бакалавр)

Направление подготовки магистров
13.03.03 Энергетическое машиностроение
(код и наименование направления подготовки)

Направленность подготовки
Двигатели внутреннего сгорания
(наименование программы подготовки)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Уфа 2015

Исполнители:
доцент, канд.техн.наук Ю.В. Лукашук

Заведующий кафедрой
профессор М.Ш. Мигранов

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Теория механизмов и машин (базовый уровень) является дисциплиной *базовой* части обще-инженерного модуля ОПОП по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, направленность: Двигатели внутреннего сгорания, программа подготовки: прикладной бакалавриат.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "01" октября 2015 г. № 1083. Является неотъемлемой частью основной образовательной профессиональной программы (ОПОП).

Целью освоения дисциплины является формирование у будущих бакалавров в области энергетического машиностроения теоретических знаний и практических навыков для решения прикладных задач связанных с анализом и синтезом типовых механизмов и возможностью их использования в механических системах.

Задачи:

- обучить основным понятиям, терминам, обозначениям и определениям в соответствии со стандартами, относящимся к механизмам и машинам; основным методам анализа и синтеза механизмов; критериям оценки качества результатов проектирования механизмов;

- научить выполнять и правильно оформлять расчеты; использовать справочную, нормативную и монографическую литературу;

- привить навыки определения типа и класса анализируемого механизма, выбора методов исследования механизмов, выбора наиболее целесообразных способов решения поставленных задач в том числе с использованием пакетов прикладных программ автоматизированного проектирования.

Входные компетенции:

На пороговом уровне ряд компетенций был сформирован за счет изучения предыдущих дисциплин.

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований сформировавших данную компетенцию
1	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа	ОПК-2	базовый уровень первого этапа освоения компетенции	Теоретическая механика

	и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач			
2	способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках	ОПК-3	базовый уровень первого этапа освоения компетенции	Теоретическая механика

*- **базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам.

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований сформировавших данную компетенцию
1	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2	базовый уровень второго этапа освоения компетенции	Детали машин
2	способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках	ОПК-3	базовый уровень второго этапа освоения компетенции	Проектирование объектов энергетического машиностроения

2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые	Код	Знать	Уметь	Владеть
---	-------------	-----	-------	-------	---------

	компетенции				
1	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК -2	основные понятия, термины, обозначения, определения в соответствии со стандартами, относящимся к механизмам и машинам	выполнять кинематический, кинетостатический и динамический анализ рычажных, зубчатых и кулачковых механизмов	
2	способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках	ОПК -3			навыками определения типа и класса анализируемого механизма, выбора методов расчета механизмов, в том числе с использованием пакетов прикладных программ автоматизированного проектирования

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	1 семестр 144 часов /4 ЗЕ
Лекции (Л)	20
Практические занятия (ПЗ)	16
Лабораторные работы (ЛР)	16
КСР	-
Курсовая проект работа (КР)	-
Расчетно - графическая работа (РГР)	9
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников)	47

и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	
Подготовка и сдача экзамена (контроль)	36
Подготовка и сдача зачета (контроль)	-
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	экзамен

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образователь- ных техноло- гий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1.	Структурный анализ механизмов Основные понятия: механизм; твердое тело; звено кинематическая пара, элемент кинематической пары; кинематическая цепь; кинематическое соединение. Классификация кинематических пар. Классификация кинематических цепей. Виды механизмов: плоский. Степень подвижности плоского механизма. Формула П.Л.Чебышева. Пассивные связи и местные подвижности. Замена высших кинематических пар цепями с низшими парами; структурная схема механизма. Классификация плоских механизмов; строение плоского механизма по Л.В.Ассуру: начальный механизм; структурные группы и их классификация; формула строения механизма.	2	2	-	-	8+4 (контроль)	16		<i>лекция- визуализация</i>
2.	Кинематический и кинетостатический анализ рычажных механизмов. Задачи и методы кинематического анали-	4	4	4		10+7 (контроль)	29		<i>лекция- визуализация, обучение на основе опыта</i>

	<p>за рычажных механизмов. Метод планов скоростей и ускорений для механизмов II класса.</p> <p>Задачи и методы кинетостатического анализа рычажных механизмов. Порядок силового расчета механизма. Определение реакций в кинематических парах групп второго класса методом планов сил. Кинетостатика начального звена. Определение уравновешивающих сил и моментов методом рычага Н.Е.Жуковского.</p>								
3.	<p>Кинематический и кинетостатический анализ зубчатых механизмов.</p> <p>Классификация зубчатых колес, механизмов и передач. Кинематика рядовых механизмов. Кинематика планетарных механизмов. Кинематика комбинированных механизмов.</p> <p>Силовой анализ зубчатых рядовых механизмов с учетом трения. Силовой анализ планетарных механизмов с учетом трения.</p>	4	4			10+7 (контроль)	25		<i>лекция- визуализация, обучение на основе опыта</i>
4.	<p>Основы теории зацепления.</p> <p>Основной закон зацепления. Основные понятия: контактная нормаль; угол профиля; межосевая линия; межосевое расстояние; полюс зацепления; начальные</p>	4	4	4		10+7 (контроль)	29		<i>лекция- визуализация, проблемное обучение, обучение на основе опыта</i>

<p>окружности; линия зацепления; угол зацепления; сопряженные профили.</p> <p>Виды зацеплений. Эвольвента окружности, ее основные параметры, уравнение и свойства.</p> <p>Способы нарезания зубчатых колес. Исходный контур и его основные геометрические параметры. Исходный производящий контур.</p> <p>Параметры эвольвентных колес с внешними зубьями, получаемые при нарезании их стандартным реечным инструментом: коэффициент смещения; основной и делительный диаметры; диаметр впадин; основной шаг; делительная толщина зуба; толщина зуба по дуге произвольно выбранной окружности; основная толщина зуба. Заострение зубьев. Угол профиля в нижней граничной точке эвольвенты.</p> <p>Подрезание зубьев.</p> <p>Параметры зацепления, составленного из эвольвентных колес: угол зацепления и межосевое расстояние при безззорном зацеплении; диаметры окружностей вершин колес и системы их расчета; положение граничных точек активного профиля и активная линия зацепления; интерференция зубьев; коэффициент пере-</p>								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>крытия. Измерительные размеры: толщина зуба по хорде любого выбранного диаметра; длина общей нормали. Блокирующий контур. Проектирование передач с заранее заданными свойствами. Последовательность геометрического расчета передачи при межосевом расстоянии, подлежащем округлению, а также при заданном межосевом расстоянии.</p>								
5.	<p>Синтез кулачковых механизмов. Назначение кулачковых механизмов. Задание законов движения. Аналоги скоростей и ускорений. Проектирование механизмов с поступательно движущимся роликовым толкателем. Проектирование механизмов с коромысловым роликовым толкателем. Проектирование механизмов с поступательно движущимся плоским (тарельчатым) толкателем.</p>	2		4		8+4 (контроль)	20		<i>лекция- визуализация, обучение на основе опыта</i>
6.	<p>Динамический анализ и синтез механизмов. Движение механизма под действием заданной системы сил. Режимы движения механизма и машины. Приведение сил и</p>	4	2	4		10+7 (контроль)	27		<i>лекция- визуализация, обучение на основе опыта</i>

масс звеньев. Дифференциальное уравнение движения механизма. Неравномерность движения и ее регулирование.									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 100% от общего количества аудиторных часов по дисциплине Теория механизмов и машин (базовый уровень).

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Структурный анализ плоских механизмов	2
2	2	Кинематический анализ плоских рычажных механизмов II класса методом планов скоростей и ускорений	2
3	2	Кинетостатический анализ плоских рычажных механизмов II класса методом планов сил. Определение уравновешивающего момента методом Н.Е. Жуковского	2
4	3	Кинематический анализ рядовых многоступенчатых механизмов. Анализ планетарных механизмов.	2
5	3	Кинетостатический анализ рядовых многоступенчатых механизмов. Анализ планетарных механизмов.	2
6	4	Параметры эвольвентных колес с внешними зубьями, получаемые при нарезании их стандартным реечным инструментом	2
7	4	Блокирующий контур. Проектирование передач с заранее заданными свойствами.	2
8	6	Динамическая модель плоского механизма.	2

Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Исследование кинематики шестизвенного рычажного механизма с группами Асура II класса с использованием программы САМАС	4
2	4	Проектирование прямозубой эвольвентной цилиндрической передачи внешнего зацепления с заранее заданными свойствами с использованием программы КОМПАС-3D	4
3	5	Проектирование плоского кулачкового механизма с заранее заданными свойствами с использованием программы САМ_МЕСН	4
4	6	Анализ движения машинного агрегата на стадии разбега	4

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Теория механизмов и машин: учебн. пособие для вузов /К.В. Фролов, С.А. Попов, А.К. Мусатов и др.; Под редакцией К.В. Фролова. ISBN: 978-5-7038-3273-8 – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 664 с.

2. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: курс лекций / Г.А. Тимофеев. – М.: Высшее образование, 2009. – 352с.

Дополнительная литература

1. Теория механизмов и машин: учебн. Пособие / Б.И. Гурьев, Л.С. Кутушева, Л.Л. Русак, А.Я. Садыкова, Р.Ш. Хабибуллина. – Уфа: УГАТУ, 2008. – 114с.

2. Справочник по геометрическому расчету эвольвентных зубчатых и червячных передач / Под ред. И.А.Болотовского. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – 448 с.

3. Цилиндрические эвольвентные зубчатые передачи внешнего зацепления / Болотовский И.А., Гурьев Б.И., Смирнов В.Э. и др. – М.: Машиностроение, 1974. – 160 с.

Интернет-ресурсы

1. <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

2. <http://www.teormach.ru/> – электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения

3. <http://www.twirpx.com/> электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения

4. <http://tmm.spbstu.ru/journal.html> – электронный журнал по теории механизмов и машин

5. <http://window.edu.ru/window/library> – электронный учебный курс для студентов

6. <http://ru.wikipedia.org/wiki/> Категория: Теория механизмов и машин –основные понятия и определения теории механизмов и машин

Методические указания к выполнению расчетно-графических заданий и другим видам самостоятельной работы

1. Проектирование зубчатых, рычажных и кулачковых механизмов: Методические указания по выполнению курсовой работы по теории механизмов и машин / Уфимск. гос. авиац. технич. ун-т; Сост.: Б.И. Гурьев, Л.С. Кутушева, Л.Л. Русак. – Уфа, 2011. – 72 с.

2. Подбор геометрических параметров звеньев при проектировании рычажных механизмов: Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Теория механизмов и машин» для студентов механических специальностей / Уфимск. гос. авиац. технич. ун-т; Сост.: Б.И. Гурьев, Л.С. Кутушева, Л.Л. Русак. – Уфа, 2011. – 109 с.

3. Методические указания к курсовому проектированию по теории механизмов и машин (Проектирование плоских кулачковых механизмов.

Часть 1. Расчет кинематических параметров и составление уравнений движения толкателей) / Васильева О.Ф., Гурьев Б.И., - Уфа, Уфимский государственный авиационный технический университет, 2003. – 19 с.

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Для изучения дисциплины и контроля освоения знаний студентов используются следующие программные продукты:

1. система кинематического анализа плоских рычажных механизмов (сервисная и контролирующая);
2. программа построения блокирующих контуров для передач внешнего зацепления (сервисная);
3. программа геометрического расчета зубчатых передач внешнего зацепления (сервисная и контролирующая);
4. программа построения анимированной картины зацепления (сервисная и обучающая);
5. кинематический и силовой анализ зубчатых механизмов (сервисная).

Образовательные технологии

В процессе подготовки по дисциплине Теория механизмов и машин используется совокупность методов и средств обучения, позволяющих осуществлять целенаправленное методическое руководство учебно-познавательной деятельностью студентов, в том числе на основе интеграции информационных и традиционных педагогических технологий.

В частности, предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

1. Классическая лекция, предусматривающая систематическое, последовательное, монологическое изложение учебного материала.
2. Проблемная лекция, стимулирующая творчество, осуществляемая с подготовленной аудиторией.
3. Лекция-визуализация – передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями.
4. Проблемное обучение, стимулирующее студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, в форме расчетно-графических заданий различной тематики с их последующей защитой и обсуждением на семинарских занятиях.
5. Контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
6. Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения,

При реализации настоящей рабочей программы предусматриваются интерактивные и активные формы проведения занятий, дискуссии по темам исследования и поставленным научным проблемам.

Методические указания по освоению дисциплины

Для создания условий развития профессионального мышления студентов и формирования у них профессиональных компетенций, необходимо при изучении дисциплины Теория механизмов и машин соблюдать все требования, обозначенные в ФГОС ВО. В процессе обучения Теории механизмов и машин и необходимо организовать работу обу-

чаемых по решению проблемных ситуаций, а также самостоятельной исследовательской деятельности. Современная культура обучения должна помочь студентам раскрыть свои таланты, научить их применять знания на практике.

К системе научно-методического обеспечения преподавания Теории механизмов и машин относятся:

- преподаватели с их профессиональными знаниями и навыками педагогического мастерства;
- программы, учебники, учебно-методические пособия и др.;
- формы учебного процесса (лекции, семинары и т.д.);
- система контроля и оценивания успешности обучаемых;
- передовые методики и средства обучения.

Преподаватель несет ответственность за теоретический и методический уровень всех видов занятий. Необходимо придерживаться требований нормативных документов, учебных планов и программ, решений кафедры.

Применение интерактивных методик позволяет активизировать возможности учащихся. Интерактивные методы обучения подразумевают получение учебного знания посредством совместной работы участников познавательного процесса: преподавателя и студента. Виды интерактивных образовательных технологий, используемых на аудиторных занятиях:

- лекция-визуализация,
- проблемное обучение,
- обучение на основе опыта,
- контекстное обучение.

Активные методы учебы ориентированы на личность самого студента, на его сознательное участие в развитии собственных знаний, персональных и профессиональных навыков, в том числе навыков коллективной работы и творческого решения конкретных проблем. Активные образовательные технологии, рекомендуемые для применения на практических занятиях:

- выполнение индивидуальных заданий;
- участие в обсуждении результатов компьютерного моделирования;
- написание технических текстовых документов.

Практические занятия дают возможность более глубоко изучать дисциплину и успех семинара зависит не только от преподавателя, но и от обучаемых.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекций-визуализаций предусматривается использование специализированного мультимедийного оборудования и интерактивных досок smart board. При реализации педагогической практики с использованием дистанционных образовательных технологий используется действующая в Университете электронно-образовательная среда. Кроме того, студентам доступны:

- 1 Кабинет Теории механизмов и машин, ауд. 8-425 - 53,4 м².
- 2 Класс автоматизированного проектирования, ауд. 8-416 - 53,4 м².
- 3 Компьютерный класс кафедры ОКМиМ, ауд. 8-421а.

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптирован-

ная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-методического совета

по направлению подготовки (специальности)

13.03.03 Энергетическое машиностроение

(цифры и наименование образовательной программы)

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по направлению подготовки (специальности)

13.03.03 Энергетическое машиностроение

(цифры и наименование образовательной программы)

по профилю (направленности)

Двигатели внутреннего сгорания

реализуемой по форме обучения **очной**

(указать название этой дисциплины (курса, модуля)

соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС



подпись

Ф. Р. Исмагилов

«13» 11 2015 г.
дата