

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра конструкторско-
технологического обеспечения
машиностроительных
производств (КТМСП МТФ)**

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра конструкторско-
технологического обеспечения
машиностроительных
производств (КТМСП МТФ)**

наименование кафедры

Е.Г.Зеленкова

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АНАЛИЗ И СИНТЕЗ
МЕХАНИЗМОВ В CAD/CAE-
СРЕДАХ (ТММ)**

Дисциплина Б1.В.05 Анализ и синтез механизмов в CAD/CAE-средах
(ТММ)

Направление подготовки / 15.03.05 Конструкторско-технологическое
специальность обеспечение машиностроительных
производств

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Программу составили кандидат технических наук, доцент, Брюховецкая Е.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины – формирование профессиональных компетенций по основам теории механизмов и машин в области контроля норм, правил и требований к машиностроительной продукции различного служебного назначения, ее проектирования, технологии изготовления и обеспечения качества.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Для приобретения умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности специалиста, изучение дисциплины "Анализ и синтез механизмов в CAD/CAE-средах (ТММ)" преследует решение следующих задач.

1) Обучение общим принципам контроля качества материалов, технологических процессов и готовых изделий по основным критериям работоспособности и оптимальности на стадии проектирования.

2) Овладение методами структурного, кинематического и силового анализа и синтеза механизмов для задач конструирования исполнительных механизмов и машин отраслевого назначения в CAD/CAE-средах.

3) Формирование навыков и профессиональных компетенций, которыми должен обладать специалист в условиях современного производства.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-2: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Уровень 1	основные принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности типовых механизмов
Уровень 1	применять необходимые навыки для поиска технической информации и информационно-коммуникационных технологий
Уровень 1	стандартными методами использования технической информации информационно-коммуникационных технологий
ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	

Уровень 1	основные прикладные программы для проектирования типовых механизмов
Уровень 1	применять необходимые программы при решении задач профессиональной деятельности
Уровень 1	основными методами решения задач кинестатического анализа типовых механизмов
ОПК-4: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	
Уровень 1	основные методы проектирования вариантов, связанных с машиностроительным производством
Уровень 1	применять необходимые навыки выбора оптимальных вариантов типовых механизмов
Уровень 1	основными методами разработки вариантов решения проблем, связанных с машиностроительным производством
ПК-1: способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	
Уровень 1	основные применяемые в конструкциях материалы, способы реализации технологических процессов и разработка их математических моделей
Уровень 1	применять необходимые навыки изготовления математических моделей изделий и реализации для них основных технологических процессов
Уровень 1	основными методами рационального использования необходимых видов ресурсов машиностроительных производствах
ПК-2: способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	
Уровень 1	основные стандартные методы проектирования, испытаний и эксплуатации изделий
Уровень 1	применять необходимые навыки структурного и кинестатического анализа для исполнительных механизмов
Уровень 1	стандартными методами проектирования и определения физико-механических и технологических показателей материалов и готовых изделий
ПК-3: способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности	
Уровень 1	основные цели и задачи при заданных критериях, целевых функциях и ограничениях

Уровень 1	применять необходимые навыки решения типовых задач при заданных критериях, целевых функциях и ограничениях
Уровень 1	основными методами определения оптимальных параметров деталей и механизмов по его кинематическим и силовым характеристикам

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Анализ и синтез механизмов в CAD/CAE-средах (ТММ)" базируется на знаниях, полученных студентами при изучении следующих дисциплин: "Информатика", "Теоретическая механика", "Инженерная графика САД-сред", "Технология конструкционных материалов", "Сопротивление материалов".

Технология конструкционных материалов
Инженерная графика САД-сред
Теоретическая механика
Сопротивление материалов

Дисциплина "Анализ и синтез механизмов в CAD/CAE-средах (ТММ)" используется студентами при изучении последующих дисциплин: "Основы проектирования и детали машин", "Основы создания машин", "Анализ работоспособности элементов машин в САЕ-средах" и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Основы проектирования и детали машин
Анализ работоспособности элементов машин в САЕ-средах
Основы создания машин

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	6 (216)	6 (216)
Контактная работа с преподавателем:	2,5 (90)	2,5 (90)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	1,5 (54)	1,5 (54)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,5 (90)	2,5 (90)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Да	Да
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Структурный анализ и классификация механизмов.	4	0	12	23	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3
2	Кинематический анализ механизмов.	8	0	18	23	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3
3	Синтез кулачковых механизмов. Синтез эвольвентного зубчатого зацепления.	12	0	8	22	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3
4	Силовой анализ механизмов.	12	0	16	22	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3
Всего		36	0	54	90	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Предмет и задачи дисциплины. Термины и определения. Кинематические пары.	4	0	0

2	2	Кинематический анализ механизмов. Функции положения рычажных механизмов (ВВВ, ВВП, ВПВ).	4	0	0
3	2	Кинематический анализ и синтез механизмов.	4	0	0
4	3	Кулачковые механизмы. Синтез кулачковых механизмов. Определение основных размеров из условия ограничения угла давления.	4	0	0
5	3	Основные сведения из теории зацепления. Геометрические элементы эвольвентных зубчатых колес.	4	0	0
6	3	Способы изготовления эвольвентных зубчатых колес. Смещение инструмента при изготовлении зубчатых колес. Коэффициент перекрытия.	4	0	0
7	4	Задачи силового анализа механизмов. Характеристики сил, действующих на звенья механизма.	4	0	0
8	4	Основные характеристики двигателя. Динамическая модель механизма машинного агрегата.	4	0	0
9	4	Уравнение Лагранжа второго рода. Уравнение движения механизма в форме кинетической энергии.	4	0	0
Итого			26	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

			Объем в акад. часах		
--	--	--	---------------------	--	--

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Резюме					

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Патентно-литературный обзор, выбор варианта исполнительного механизма.	4	0	0
2	1	Моделирование исполнительного механизма в САД среде SolidWorks.	6	0	0
3	1	Структурный анализ рычажных механизмов .	2	0	0
4	2	Кинематический анализ рычажных механизмов в модуле SolidWorks Motion САД среды SolidWorks.	10	0	0
5	2	Оформление результатов исследований в модуле SolidWorks Motion.	8	0	0
6	3	Кинематический синтез профиля кулачка с применением ЭВМ.	8	0	0
7	4	Силовой расчет механизмов в модуле SolidWorks Motion.	8	0	0
8	4	Подбор двигателя. Основные характеристики передаточного механизма.	8	0	0
Резюме			54	0	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

Л1.1	Конищева О. В., Брюховецкая Е. В., Сильченко П. Н.	Механика. Теория механизмов и машин: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по направлению 150000.62 "Металлургия, машиностроение и металлообработка"	Красноярск: СФУ, 2013
------	---	---	--------------------------

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лимаренко Г. Н., Кулешов В. И., Сенькин В. И., Щепин А.Н.	Основы машиноведения. Анализ и синтез плоских исполнительных механизмов машин: метод. указ. для студентов направлений подгот. дипломированных спец. 651500- "Прикладная механика" (спец. 071100, 071200) и 654600- "Информатика и вычислительная техника" (спец. 220300)	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004
Л1.2	Фролов К. В., Попов С. А., Мусатов А. К., Тимофеев Г. А., Никоноров В. А., Фролов К. В.	Теория механизмов и механика машин: учебник для студентов вузов	Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004
Л1.3	Артоболевский И. И.	Теория механизмов и машин: учебник для вузов	Москва: Альянс, 2008
Л1.4	Смелягин А. И.	Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА- М", 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Попов С.А., Тимофеев Г.А.	Курсовое проектирование по теории механизмов и механике машин: учебное пособие.; рекомендовано МО и науки РФ	М.: Высшая школа, 2008
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Конищева О. В., Брюховецкая Е. В., Сильченко П. Н.	Механика. Теория механизмов и машин: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по направлению 150000.62 "Металлургия, машиностроение и металлообработка"	Красноярск: СФУ, 2013
------	---	---	--------------------------

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Механика. Теория механизмов и машин: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по направлению 150000.62 "Металлургия, машиностроение и металлообработка"/ О.В. Конищева, Е.В. Брюховецкая, П.Н. Сильченко; Сиб. федер. ун-т, Политехн. ин-т – Красноярск: СФУ, 2013.- 328с.: а-ил.- ISBN: 978576382815-3.	sfu.621K644406203
Э2	Теория механизмов и механика машин: учеб. для вузов. /Фролов К.В., Попов С.А., Мусатов А.К. и др., Под ред. К.В. Фролова.– 3-е изд., стер.– М.: Высш. шк., 2004.– 496 с.:ил.	sfu.621T33400404

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Лекции. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практических занятиях.

Лабораторные. Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.). Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ.

Подготовка экзамену. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на лабораторные работы и расчетно-графические задания, рекомендуемую литературу и др.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. Microsoft Office (Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint).
9.1.2	2. Solid Works.
9.1.3	3. Solid Works Motion CAD среды Solid Works.
9.1.4	4. КОМПАС-3D.
9.1.5	5. MathCAD.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Не требуется.
-------	---------------

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского и лабораторного типа, оборудована универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

Проведение семинарских и лабораторных занятий сопровождается иллюстрацией слайдов презентаций, выполненных в Microsoft Office PowerPoint.