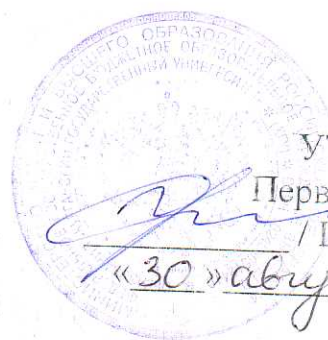


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Механика машин и основы конструирования»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

/ Щербич С.Н. /

«30» августа 2019 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Специальные главы технической механики

образовательной программы высшего образования –
программы специалитета

01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Направленность:

Математическое и компьютерное моделирование механических
систем

Формы обучения: очная

Курган 2019

Рабочая программа дисциплины «Специальные главы технической механики» составлена в соответствии с учебным планом по программе специалитета Фундаментальные математика и механика (Математическое и компьютерное моделирование механических систем), утвержденным:
- для очной формы 29 августа 2019 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Механика машин и основы конструирования» «30» августа 2019 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил

к.т.н., доцент кафедры
«Механика машин и основы конструирования»



Н.Н. Крохмаль

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Механика машин и основы конструирования»



Д.А. Курасов

Специалист по учебно-методической работе
Учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник
управления образовательной деятельности



С.Н. Синицын

1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 9 зачетных единицы трудоемкости (324 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		8	9
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	90	42	48
Лекции	30	14	16
Лабораторные работы	30	14	16
Практические занятия	30	14	16
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	234	102	132
Курсовая работа	-	-	-
Подготовка к экзамену (зачету)	45	27	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	189	75	114
Вид промежуточной аттестации	Экзамен, зачёт	Экзамен	Зачёт
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	324	144	180

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Специальные главы технической механики» относится к вариативной части дисциплин учебного плана. Дисциплина по выбору. Блок 1.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Математика;
- Физика;
- Теоретическая механика;
- Инженерная графика;

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин:

- Механика роботов;

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Специальные главы технической механики» является: обеспечение общетехнической подготовки и овладение начальными навыками инженерных расчетов, анализа и синтеза различных видов механизмов

Задачами освоения дисциплины «Специальные главы технической механики» являются: изучение методов расчета, анализа и синтеза различных видов механизмов с учетом их критериев работоспособности ознакомление с методами автоматизации расчетов и проектирования.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность использовать методы компьютерного моделирования при решении прикладных задач исследования сложных физических процессов в твердых телах, жидкостях и газах (ПК-3);

- способность к творческому применению современных специализированных программных комплексов, экспериментального оборудования при решении производственных, в том числе междисциплинарных задач (ПК-7);

- способность использовать методы численного и компьютерного моделирования процессов обтекания тел и элементов конструкций потоками жидкости и газа (ПК-9).

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Основные понятия и определения. Виды механизмов. Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов	4,5	8	8
		Рубежный контроль № 1			
Рубеж 2	2	Силовой и динамический анализ механизмов	8,5	6	6
		Рубежный контроль № 2	0,5	-	-
Рубеж 3	3	Анализ и синтез механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые и кулачковые механизмы	7,5	8	8
		Рубежный контроль № 3			
Рубеж 4	3	Анализ и синтез механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые и кулачковые механизмы	7,5	8	8
		Рубежный контроль № 4			
Всего:			30	30	30

4.2 Содержание лекционных занятий

Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание лекции
Основные понятия и определения. Виды механизмов. Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов	Основные понятия и определения ТММ. Машина. Виды машин. Механизм. Звено. Кинематические пары, их классификация. Кинематические цепи, их классификация.
	Основные виды механизмов. Плоские и пространственные механизмы. Рычажные механизмы. Фрикционные и зубчатые механизмы. Кулачковые механизмы. Механизмы с гибкими звеньями.
	Структурный синтез механизмов. Определение подвижности механизмов. Начальные звенья. Механизмы с избыточными связями и лишними степенями подвижности. Группы Ассура. Замена высших кинематических пар низшими парами.
Силовой и динамический анализ механизмов	Кинематический анализ механизмов. Задачи и методы анализа. Обобщённые координаты. Функции положения механизмов. Первая и вторая передаточные функции. Кинематический анализ рычажных механизмов аналитическим и графо-аналитическим методами. Кинематический анализ зубчатых механизмов аналитическим и графо-аналитическим методами.
	Силовой анализ механизмов. Задачи и методы силового анализа. Классификация сил, действующих на звенья механизмов. Кинестатический анализ механизмов.
	Динамический анализ механизмов и машин. Задачи динамического анализа. Динамическая модель машины. Параметры динамической модели. Уравнение движения машины и его решение. Режимы движения машин. Регулирование неравномерности движения машин. Коэффициент полезного действия машины.
Анализ и синтез механизмов с высшими кинематическими парами. Зубчатые и кулачковые механизмы	Задачи и этапы синтеза механизмов. Задаваемые и определяемые параметры синтеза. Основные и дополнительные условия синтеза. Методы синтеза рычажных механизмов.
	Синтез зубчатых зацеплений. Элементы и параметры зубчатого зацепления. Станочное и рабочее зубчатое зацепление.
	Синтез планетарных механизмов. Задачи синтеза. Условия синтеза.
	Синтез кулачковых механизмов. Классификация кулачковых механизмов. Динамический синтез. Особенности синтеза отдельных видов механизмов.

4.3.1 Практические занятия

Номер раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание практического занятия	Норматив времени, час.
1	Основные понятия и определения. Виды механизмов. Струк-	8 семестр 1. Кинематические пары, их клас-	8

	турный и кинематический анализ рычажных механизмов	сификация	
		2. Структурный анализ и синтез плоских рычажных механизмов	
2	Силовой и динамический анализ механизмов	3. Кинематический анализ рычажных механизмов	6
		4. Силовой анализ рычажных механизмов.	
		9 семестр	
		5. Кинематический анализ зубчатых механизмов.	8
		6. Динамический анализ механизмов.	
3	Анализ и синтез механизмов с высшими кинематическими параметрами. Зубчатые и кулачковые механизмы	7. Синтез плоских рычажных механизмов.	8
		8. Синтез зубчатых механизмов.	
		9. Синтез кулачковых механизмов.	
Всего			30

4.3.1 Лабораторные занятия

Номер темы дисциплины	Наименование темы дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Норматив времени, час.
1	Основные понятия и определения. Виды механизмов. Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов	8 семестр 1. Структурный анализ и классификация плоских рычажных механизмов	8
2	Силовой и динамический анализ механизмов	2. Кинематический анализ зубчатых механизмов	6
		3. Баланировка ротора	
		4. Определение приведённого момента инерции плоских механизмов экспериментальным методом.	
		9 семестр	
5. Определение приведённого момента инерции звеньев механизмов.			
6. Динамическое уравнивание вращающихся масс.			

3	АНАЛИЗ И СИНТЕЗ МЕХАНИЗМОВ С ВЫСШИМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ. ЗУБЧАТЫЕ И КУЛАЧКОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ	7. Построение зубьев эвольвентного профиля долбяком.	8
		8. Построение зубьев эвольвентного профиля инструментальной рейкой.	
4	АНАЛИЗ И СИНТЕЗ МЕХАНИЗМОВ С ВЫСШИМИ КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ПАРАМИ. ЗУБЧАТЫЕ И КУЛАЧКОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ	9. Определение основных размеров зубчатых колёс	8
		10. Синтез кулачковых механизмов	
Всего			30

Методические указания к выполнению лабораторных работ:

1. Структурный анализ и классификация плоских механизмов.
2. Кинематический анализ зубчатых механизмов.
3. Построение зубьев эвольвентного профиля инструментальной рейкой.
4. Нарезание эвольвентных зубчатых колес внешнего зацепления долбяком.
5. Определение основных размеров зубчатых колес.
6. Синтез кулачковых механизмов.
7. Динамическое уравнивание вращающихся масс.
8. Балансировка ротора.
9. Определение момента инерции деталей машин.
10. Определение момента инерции ротора электродвигателя методом падающего груза.
11. Определение приведенного момента инерции плоских механизмов экспериментальным методом.

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы, практического занятия.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных и практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимная оценка и обсуждение результатов выполнения лабораторных работ.

Часть лабораторных работ и практических занятий выполняется с использованием таких программных продуктов, как Mathcad и Microsoft Office. Рекомендуется повторить навыки использования указанных программ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных и практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным и практическим занятиям, к рубежным контролям, подготовку к зачёту, экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	8 семестр	9 семестр
Самостоятельное изучение тем дисциплины: - структура (строение) механизмов - анализ механизмов - синтез механизмов	43	78
Подготовка к рубежному контролю (по 2 ч. на каждый рубеж)	4	4
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	14	16
Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	14	16
Подготовка к экзамену, зачёту	27	18
Всего:	102	132

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ.
2. Отчеты студентов по лабораторным работам.
3. Тестовые вопросы к рубежным контролям № 1, № 2, № 3, № 4

4. Вопросы для подготовки к экзамену.
5. Банк тестовых заданий к экзамену.
6. Вопросы для подготовки к зачёту.

6.2 Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

Текущий контроль проводится в виде контроля посещения лекций, практических занятий, выполнения лабораторных работ:

В 8 семестре

- посещение лекций – до 14 баллов (по 2 балла за лекцию);
- посещение и работа практических занятий – до 14 баллов (по 2 балла за занятие);
- выполнение лабораторных работ – до 14 баллов (2 балла за работу в зависимости от сложности).

Рубежные контроли проводятся на 3-й, 7-й и лекциях в форме письменного опроса:

Рубежный контроль № 1 – до 14 баллов;

Рубежный контроль № 2 – до 14 баллов;

Экзамен – до 30 баллов.

В 9 семестре

- посещение лекций – до 16 баллов (по 2 балла за лекцию);
- выполнение лабораторных работ – до 16 баллов (по 2 балла за работу);
- посещение и работа практических занятий – до 16 баллов (по 2 балла за занятие).

Рубежный контроль проводится на 3-й и 12-й лекции в форме письменного опроса:

Рубежный контроль № 3 – до 10 баллов;

Рубежный контроль № 4 – до 12 баллов;

Зачёт – 30 баллов.

Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену, зачёту) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные, практические работы.

Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:

- 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно» и 61 балл для получения зачёта «автоматически».

По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических и лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».

В случае, если к промежуточной аттестации (экзамену, зачёту) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ и практических занятий.

Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):

- выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает фор-

му дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы либо практического занятия самостоятельно) – до 8 баллов.

Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

Критерии пересчета баллов в традиционную оценку по итогам прохождения практики:

- 60 и менее баллов – неудовлетворительно
- 61...73 – удовлетворительно
- 74...90 – хорошо
- 91...100 – отлично.

6.3 Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в виде письменных ответов на контрольные вопросы, а экзамен проводится в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Письменные опросы для рубежных контролей № 1, № 2, № 3, № 4 состоят из 10...12 вопросов на каждом рубеже, взятых из списка вопросов для подготовки к рубежному контролю. Студент отвечает на 10-12 вопросов в зависимости от рубежа. Каждый вопрос оценивается в один балл.

На каждый опрос при рубежном контроле студенту отводится время - 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты опроса каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Экзаменационный тест состоит из 10 вопросов. Количество баллов по результатам экзамена соответствует количеству правильных ответов студента на вопросы теста. Время, отводимое студенту на экзаменационный тест, составляет 0,5 астрономического часа. Каждый вопрос оценивается в 3 балла.

Тест на зачёте состоит из 10 вопросов. Количество баллов по результатам зачёта соответствует количеству правильных ответов студента на вопросы теста. Время, отводимое студенту на экзаменационный тест, составляет 0,5 астрономического часа. Каждый вопрос оценивается в 3 балла.

Результаты текущего контроля успеваемости, экзамена и зачёта заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, зачёта, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4 Примеры оценочных средств для рубежных контролей, экзамена и зачёта

Приложение 2.

6.5 Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7 ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1 Основная учебная литература

1. Теория механизмов и машин (проектирование и моделирование механизмов и их элементов): Учебник. / Соболев А.Н., Некрасов А.Я., Схиртладзе А.Г. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
2. Теория механизмов и машин: Учебное пособие / Ю.А. Матвеев, Л.В. Матвеева. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. - 320 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

7.2. Дополнительная учебная литература

4. Теория механизмов и машин. Курсовое проектирование: Учебное пособие / А.И. Смелягин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 263 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
5. Теория механизмов и машин : учеб. пособие / О.В. Мкртычев. — М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. — 553 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Комплект плакатов по темам дисциплины.

9 РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	http://tmm.spbstu.ru/index.html	Сайт по теории механизмов и машин С.-Петербургского технического университета и журнала «Теория механизмов и машин».
2	http://www.iftomm.org/	Сайт международной федерации по теории механизмов и машин.
3	http://lib-bkm.ru/	Сайт электронной библиотеки машиностроителя
4	http://elementy.ru	Энциклопедический сайт
5	http://www.imyanauki.ru/	Ученые изобретатели России
6	http://en.edu.ru/	Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам.
7	http://www.edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование»
8	http://ru.wikipedia.org	Энциклопедия Википедия

10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: Windows XP.

При проведении практических занятий и выполнении курсового проекта используется стандартный пакет для выполнения инженерных расчётов Mathcad 15 и оригинальный авторский пакет программ для указанного стандартного пакета.

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс, лаборатория теории механизмов и машин, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Специальные главы технической механики»

образовательной программы высшего образования –
программы специалитета
01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Направленность
Математическое и компьютерное моделирование механических систем

Трудоемкость дисциплины: 9 ЗЕ (324 академических часа)

Семестр: 8, 9;

Форма промежуточной аттестации: Экзамен, зачёт

Содержание дисциплины

Обзор основных видов механизмов, применяемых в технических устройствах. Основы структурного анализа и синтеза механизмов. Кинематический анализ и синтез механизмов. Силовой анализ механизмов. Основы динамического анализа механизмов. Основы уравнивания механизмов.