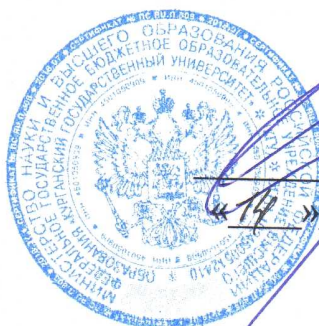


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Механика машин и основы конструирования»



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

/ Н.В. Дубив /

19 сентября 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

ВВОДНЫЙ КУРС МЕХАНИКИ

образовательной программы высшего образования –
программы специалитета

01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Направленность (профиль):

Математическое и компьютерное моделирование механических систем

Формы обучения: очная

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Вводный курс механики» составлена в соответствии с учебными планами по программе специалитета Фундаментальные математика и механика (Математическое и компьютерное моделирование механических систем), утвержденной «28» августа 2020 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Механика машин и основы конструирования» «11» сентября 2020 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил

к.т.н., доцент кафедры

Д.А. Курасов

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Механика машин и
основы конструирования»

Д.А. Курасов

Специалист по учебно-методической работе
Учебно-методического отдела

Г.В. Казанкова

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 2 зачетные единицы трудоемкости (72 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестры
		1
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	32	32
в том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы	16	16
Практические занятия	-	-
Самостоятельная работа, всего часов	40	40
в том числе:		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	22	22
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	72	72

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Вводный курс механики» относится к вариативной части дисциплин по выбору.

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

- Математический анализ;
- Программирование и работа на ЭВМ;
- Алгебра.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин:

- Вычислительная механика;
- Теория пластин и оболочек;
- Системы CAD, CAM, CAE (САПР);
- Сопротивление материалов;
- Техническая механика;
- Теоретическая механика;
- Механика сплошных сред;
- Численные методы механики сплошных сред.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Вводный курс механики» является: обеспечение базовой общетехнической подготовки и овладение начальными навыками инженерных расчетов, проектирования и конструирования деталей и узлов машин, а также анализа и синтеза различных видов механизмов.

Задачами освоения дисциплины «Вводный курс механики» являются: изучение общих принципов структурирования машины, приемов составления расчетных схем ее элементов, принципов и методов кинематического и динамического анализа механизмов; знакомство с инженерными методами расчета конструкций по критериям прочности, жесткости и устойчивости; изучение приемов и методик реального конструирования машин.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью расчетов их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин механических систем (ПК-8).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать:

- классификацию, функциональные возможности и области применения основных видов механизмов (для ПК-8);

- методы расчета кинематических параметров движения механизмов (для ПК-8);

- классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин (для ПК-8);

- основные правила проектирования деталей, узлов и агрегатов (для ПК-8).

Обучающийся должен уметь:

- идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в машин при наличии их чертежа или доступного для разработки образца и оценивать их основные качественные характеристики (для ПК-8);

- пользоваться справочной литературой по профилю своей профессиональной деятельности (для ПК-8).

Обучающийся должен владеть:

- инженерной терминологией в области машин и механизмов (для ПК-8);

- навыками конструирования типовых деталей и их соединений (для ПК-8).

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	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Введение в механику	2	-
	2	Введение в теоретическую механику	2	4
	3	Введение в сопромат	2	-
	4	Растяжение – сжатие	2	2
		Рубежный контроль № 1		1
Рубеж 2	5	Введение ТММ	2	-
	6	Механизм как система твердых тел	2	4
	7	Детали машин, введение.	2	-
	8	Механические передачи	2	4
		Рубежный контроль № 2	-	1
Всего:			16	16

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Введение в механику.

Предмет и задачи курса механики. Основные разделы курса. Содержание основных разделов, входящих в курс.

Тема 2. Введение в теоретическую механику.

Введение. Цели и задачи изучения дисциплины. Требования по изучению дисциплины. Сила и её свойства. Аксиомы статики. Свободное и несвободное твёрдое тело. Связь. Реакция связи.

Тема 3. Введение в сопромат.

Критерии: прочность, жесткость, устойчивость. Гипотезы сопромата. Метод сечений. Деформации и напряжения. Внутренние силовые факторы. Виды напряженно-деформированного состояния (Н.Д.С.) деталей.

Тема 4. Растяжение-сжатие.

Испытание материалов. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. Диаграмма растяжения. Понятия проектного и проверочного расчетов. Расчет статически неопределимых конструкций.

Тема 5. Введение ТММ.

Предмет курса. Машина. Аппарат, сооружение. Машина как система. Стадии проектирования машин и связанные с ними дисциплины. Виды машин. Механизм. Звено. Основные виды механизмов.

Тема 6. Механизм как система твердых тел

Виды кинематических пар и кинематических цепей. Число степеней свободы механизма. Избыточные связи и местная подвижность. Принцип Ассура. Механизм как система материальных точек.

Тема 7. Детали машин, введение.

Механизмы и узлы, наиболее часто встречающиеся в машинах. Основные требования к деталям и узлам машин, их материалам. Основные критерии их работоспособности и расчета деталей машин: прочность, износостойкость, жесткость, теплостойкость, стойкость против коррозии и старения.

Тема 8. Механические передачи

Механические передачи, их классификация и назначение. Виды зубчатых передач. Назначение, классификация. Виды повреждения зубьев. Расчеты контактных и изгибных напряжений. Материалы зубчатых колес.

4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
2	Введение в теоретическую механику.	Связь. Реакция связи.	4
4	Растяжение сжатие	Прочностные расчеты механических систем	2
	Рубежный контроль №1		1
6	Механизм как система твердых тел	Структурный анализ и классификация механизмов плоских механизмов	4
8	Механические передачи	Изучение конструкции цилиндрического редуктора	4
	Рубежный контроль №2		1
Всего:			16

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.

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. Приветствуется активное участие обучающихся в решении коротких задач с выходом к доске и пояснением хода расчетов, а также обсуждение получаемых результатов.

На лабораторных занятиях с целью усвоения и закрепления теоретического материала преподаватель у доски демонстрирует решение типовых задач. При этом используются технологии проблемного обучения, учебные дискуссии. Приветствуется активное участие обучающихся в решении (как правило, коротких) задач с выходом к доске и пояснением хода расчетов, а также обсуждение получаемых результатов.

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 занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лекциям и лабораторным занятиям, к рубежным контролям и подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	16
Введение в механику	4
Введение в теоретическую механику	6
Введение в сопромат	4
Растяжение – сжатие	2
Введение ТММ	-
Механизм как система твердых тел	-
Детали машин, введение.	-

Механические передачи	-
Подготовка к лабораторным работам (по 0,5 часа на 1 занятие)	2
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4
Подготовка к зачету	18
Всего:	40

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в лабораториях и в компьютерном классе кафедры «Механика машин и основы конструирования».

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. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1 и № 2.
3. Перечень вопросов к зачету

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Балльная оценка:	До 16	До 28	До 14	До 12	До 30
		Примечания:	8 лекций по 2 балла	4 лабораторные работы по 7 баллов	На 4-ом лабораторном занятии	На последнем лабораторном занятии	
		Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета					
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – незачет. 61 и более – зачет.					

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 61 балл для получения зачета автоматически. <p>По согласованию с преподавателем студенту, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за зачет «автоматически».</p>
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) 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.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов. - написание лекции по пропущенной теме и её защита (за предоставление материала начисляется 1 балл, за защиту – еще 1 балл). <p>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.</p>

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме письменного опроса.

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

Вопросы для подготовки к письменному опросу на рубежных контролях выдаются студентам заранее. Опрос включает 14 вопросов для рубежного контроля №1, 12 вопросов для рубежного контроля №2.

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.

Зачет проводится либо в традиционной форме по билетам (вопросы и задача), либо по билетам в тестовой форме. И в том и в другом случае выда-

ются вопросы для подготовки к экзамену. В зависимости от полноты ответа студент за зачет может получить максимум 30 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в орготдел института в день проведения зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета

Примеры вопросов по письменному опросу для рубежного контроля № 1

1. Что изучает теоретическая механика?
2. Дать определение абсолютно твердого тела.
3. Сформулировать определения сосредоточенной силы и распределенной нагрузки.
4. Сформулировать аксиому о двух силах.
5. Дать определение связи.
6. Дать формулировку аксиомы связей.
7. В каких единицах измеряется механическое напряжение?
8. Что такое «эпюра»?
9. Какой внутренний силовой фактор возникает в поперечном сечении бруса при растяжении?
10. Что изучает сопротивление материалов?

Примеры тестовых вопросов для рубежного контроля № 2

1. Дайте определение понятию «машина».
2. Дайте определение понятию «прочность».
3. Дайте определение понятию «деталь».
4. Классификация передач по принципу действия.
5. Дайте определение понятию «кинематическая пара».
6. Чему равен модуль зацепления?
7. Как определить подвижность плоского рычажного механизма?
8. Принцип Ассура.
9. Виды кинематических пар.
10. Дайте определение понятию «механизм».

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Аксиомы статики.
2. Типы связей и их реакции.
3. Геометрический и аналитический способы сложения сходящихся сил.
4. Момент силы относительно центра и оси. Вектор момент пары сил.
5. Главный вектор системы сил. Главный момент системы сил. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
6. Три формы равновесия произвольной плоской системы сил.
7. Приведение пространственной системы сил к заданному центру. Присоединенные пары сил. Основная теорема статики.
8. Методы определения центра тяжести тел.
9. Машина как система. Физический, технологический, расчетный аспекты структурирования.
10. Физическое структурирование механизма. Виды кинематических пар.
11. Подвижность механизма по Чебышеву и Сомову - Малышеву. Пассивные связи и лишние степени свободы.
12. Принцип Ассура.
13. Сопротивление материалов. Задачи. Гипотезы. Метод сечений. Виды Н.Д.С.
14. Растяжение - сжатие. Расчеты N , σ , τ , ε , $\nabla\ell$. Диаграмма растяжения.
15. Виды механических передач. Их достоинства и недостатки.
16. Классификация зубчатых передач: по расположению осей, по направлению линии зуба; по профилю боковой поверхности, по виду передаточной функции.
17. Метод обкатки. Исходный контур. Смещение инструмента.
18. Эвольвента и ее свойства. Геометрические параметры эвольвентного зацепления.
19. Уравновешивание вращающихся звеньев.
20. Уравновешивание плоских механизмов.

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. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2011. - 512 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
2. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Л. Николаенко. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 636 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
3. Прикладная механика [Электронный ресурс]: для студентов вузов / Иосилевич Г.Б., Лебедев П.А., Стреляев В.С. - М.: Машиностроение, 2012. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Скойбеда, А.Т. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебник / А.Т. Скойбеда, А.В. Кузьмин, Н.Н. Макейчик; под общ. ред. А.Т. Скойбеда. – Минск: Выш. шк., 2006. – 560 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»
2. Теория механизмов и машин : учеб. пособие / О.В. Мкртычев. - М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2017. - 553 с. – Доступ из ЭБС «znanium.com»

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ:

1. Волков Г. Ю., Курасов Д. А. Элементарные задачи по прикладной механике : учебно-методическое пособие. Курган: КГУ, 2017. - 50 с.
2. Курасов Д.А. Изучение конструкции цилиндрического редуктора. Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий. Курган: КГУ, 2017. – 13 с.
3. Волков Г. Ю., Курасов Д. А. Структура механизмов: учебно-методическое пособие. Курган: КГУ, 2017. - 70 с.
4. Волков Г. Ю., Курасов Д. А. Структурный анализ и классификация плоских механизмов. Методические указания к выполнению лабораторных работ и практических занятий. Курган: КГУ, 2013. - 16 с.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. dist.kgsu.ru – Система поддержки учебного процесса КГУ;
2. znanium.com – Электронно-библиотечная система;
3. studmedlib.ru – Электронная библиотека высшего учебного заведения;
4. window.edu.ru – Единое окно доступа к образовательным ресурсам;
5. lib-bkm.ru – Сайт электронной библиотеки машиностроителя;
6. edu.ru – Федеральный портал «Российское образование»;
7. ru.wikipedia.org – Энциклопедия Википедия.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Компьютерный класс, лаборатория деталей машин и основ конструирования, лаборатория теории механизмов и машин, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, переносной экран для проектора).

Модели механизмов. Редукторы. Планшеты: подшипники качения, скольжения, цепи, ремни, резьбовые соединения и др. Плакаты, иллюстрирующие разделы «Детали машин основы конструирования». Электронное приложение к лекциям.

Типы различных кинематических пар. Модели зубчатых передач. Модели различных планетарных механизмов. Образцы зубчатых колес. Модели шарнирно-рычажных механизмов. Модели рычажно-зубчатых механизмов. Модели кулачковых механизмов. Модели станочного зацепления: «инструментальная рейка-заготовка». Плакаты по темам.

Оригинальное компьютерное ПО для проведения расчётов по темам курса.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерный класс, научная лаборатория кафедры, мультимедийное оборудование (переносной персональный компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийный экран).

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Вводный курс механики»

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

Направленность (профиль):
Математическое и компьютерное моделирование механических систем

Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ (72 академических часа)
Семестр: 1
Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Введение в механику. Предмет и задачи курса механики. Основные разделы курса. Содержание основных разделов, входящих в курс. Введение в теоретическую механику. Введение. Цели и задачи изучения дисциплины. Требования по изучению дисциплины. Сила и её свойства. Аксиомы статики. Свободное и несвободное твёрдое тело. Связь. Реакция связи. Введение в сопромат. Критерии: прочность, жесткость, устойчивость. Гипотезы сопромата. Метод сечений. Введение ТММ. Предмет курса. Машина. Аппарат, сооружение. Машина как система. Стадии проектирования машин и связанные с ними дисциплины. Виды машин. Механизм. Звено. Основные виды механизмов. Детали машин, введение. Механизмы и узлы, наиболее часто встречающиеся в машинах. Основные требования к деталям и узлам машин, их материалам.