Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра технологий профессионального обучения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ И.О. Петрищев
«30» августа 2017 г.

ОСНОВЫ МАШИНОВЕДЕНИЯ

Программа учебной дисциплины вариативной части

для направления подготовки
44.03.01 Педагогическое образование.
(шифр и наименование)
направленность (профиль) образовательной программы:
Технология
(заочная форма обучения)

Составитель:
Гаранин Г.В. кандидат технических наук, доцент кафедры технологий профессионального обучения

Рассмотрено и утверждено на заседании учёного совета факультета физико-математического и технологического образования (протокол от «04» июля 2017 г. № 11)

Ульяновск, 2017

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Основы машиноведения» включена в вариативную часть Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01. Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Технология», заочной формы обучения

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью обучения является формирование у студентов знаний основ машиноведения.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

-формирование технико-технологического кругозора бакалавров;

- формирование умений и навыков анализа работы деталей и узлов машин в различных кинематических условиях (статика, кинематика, динамика) и выполнения расчетов деталей машин при различных видах нагружения; формирование знаний и умений, необходимых для успешного применения их в профессиональной деятельности.

Бакалавр, изучивший дисциплину, должен

Знать:- техническую терминологию, основные теоретические положения механики;

- основы статических, кинематических и динамических расчетов, выполняемых при конструировании элементов конструкций машин;

- основы выполнения прочностных расчетов деталей машин;

Уметь: - применять основные понятия, законы и теоремы технической механики для решения практических задач;

- выполнять деятельность и демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися и выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета;

Владеть: - понятийным аппаратом изучаемой области знаний;

-навыками решения простейших типовых задач по статике, кинематике и динамике деталей, узлов и механизмов машин.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Этап формирования / Компетенции	теоретический	модельный	практический
	знает	умеет	владеет
1	2	3	4

Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3)	ОР-1 основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе, фундаментальные законы природы, определяющие тенденции развития современного естествознания; базовые математические конструкции, принципы статистической обработки данных, идеи и приёмы математического моделирования	ОР-2 оперировать математическими объектами, используя математическую символику; выбирать структуры данных для выражения количественных и качественных отношений объектов, для первичной математической обработки информации; применяя естественнонаучные знания, строить простейшие математические модели (в том числе в предметной области в соответствии с профилем подготовки) и интерпретировать результаты работы с моделью;	ОР-3 понятийно-терминологическим и операционным аппаратом естественнонаучного и математического знания (представляющего собой часть современного общенаучного метаязыка) при работе с информацией в процессе жизнедеятельности и для решения профессиональных задач
Готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1)	ОР-4 нормативно-правовые и концептуальные базы содержания предпрофильного и профильного обучения; сущности и структуры образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	ОР-5 осуществлять анализ образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов; определять структуру и содержание образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	ОР-6 методами планирования образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы машиноведения» является обязательной дисциплиной вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01. Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Технология», заочной формы обучения (Б1.В.ОД.7 Основы машиноведения).

,Для освоения данной дисциплины студенты используют базовые знания, умения и навыки, полученные при изучении других дисциплин профессиональной подготовки таких как, математика, физика, графика и др.

На основании изучения дисциплины «Основы машиноведения» студенты получают возможность реализовывать полученные знания, умения, навыки в процессе дальнейшего обучения в вузе, в реальном учебно-воспитательном процессе во время педагогических практик, а также в будущей профессиональной деятельности бакалавра.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Всего		Часов с преподавателем, из них			Самостоят. работа,час	В том числе объем учебной работы с применением интерактивных форм	Форма итоговой аттестации
	Зач. ед.	Часы	Лекции, час	Лабораторные занятия, час	Практич ск. Занятия, час			
3	4	144	4		12	119	4	Экзамен
4	4	144	4		12	119	4	Экзамен
Итого:	8	288	8		24	238	8	Экзамен

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

5.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, оформленных в виде таблицы:

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения				
	Лекц. занятия	Лаб. занятия	Практ. занятия	Самост. работа	Объем уч. раб.с прим. интер-активных форм
2 курс, 3 семестр, модуль « Статические и кинематические расчёты в основах машиноведения»					
Тема 1.Основные понятия и аксиомы статики Тема 2. Система сходящихся сил, уравнения равновесия	1		3	30	1

Тема 3. Плоская система сил, уравнения равновесия, определение реакций опор Тема 4. Пространственная система сил. Центр тяжести твердого тела					
Тема 5. Кинематика материальной точки Тема 6. Кинематика твердого тела. Понятие о кинематике зубчатых передаточных механизмов техники Тема 7. Сложное движение точки и твердого тела. Понятие о кинематике кривошипно-ползунного механизма Тема 8. Понятие о кинематике планетарных механизмов техники	1		3	30	1
модуль « Динамические расчёты в основах машиноведения» Тема 9. Динамика материальной точки. Тема 10. Динамика механической системы. Основные теоремы динамики Тема 11. Динамика твердого тела	1		3	30	1
Тема12 . Теорема об изменении кинетической энергии Тема 13. Принцип Даламбера	1		3	29	1
ИТОГО по 2 курсу, 3 семестру	4		12	119	4
2 курс, 4 семестр, модуль « Сопротивление материалов»					
Тема 1. Основные понятия и определения. Тема 2. Растяжение и сжатие	2		6	60	2
Тема 3. Кручение Тема 4. Изгиб	2		6	59	2
ИТОГО: по 2 курсу, 4 семестру	4		12	119	4
ИТОГО по дисциплине:	8		24	238	8

5.2. Краткое описание содержания тем дисциплины

Модуль « Статические и кинематические расчёты в основах машиноведения»

Введение

Предмет машиноведения. Основные исторические этапы развития.

Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики.

Основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реализации. Примеры связей. Основные задачи статики.

Интерактивная форма: Работа с интерактивным оборудованием (интерактивный проектор)

Тема 2. Система сходящихся сил.

Геометрический способ определения равнодействующей. Аналитический способ определения равнодействующей. Условия и уравнения равновесия системы сходящихся сил.

Интерактивная форма: Работа с интерактивным оборудованием (интерактивный проектор)

Тема 3. Плоская система сил.

Момент силы относительно точки. Теорема о параллельном переносе силы. Пара сил и ее момент. Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы. Условия и уравнения равновесия плоской системы сил.

Интерактивная форма: Работа с интерактивным оборудованием (интерактивный проектор); групповое обсуждение примера решаемой задачи;

Тема 4. Пространственная система сил. Центр тяжести твердого тела.

Момент силы относительно оси. Приведение пространственной системы сил к данному центру. Условия и уравнения равновесия пространственной системы сил. Понятие о центре тяжести твердого тела и способах его определения.

Интерактивная форма: Работа с интерактивным оборудованием (интерактивный проектор).

Контрольная работа №1

Тема 5. **Кинематика материальной точки.**

Основные понятия кинематики. Векторный способ задания движения. Определение скорости и ускорения. Координатный способ задания движения. Определение скорости и ускорения. Естественный способ задания движения. Определение скорости и ускорения.

Интерактивная форма: Работа с интерактивным оборудованием (интерактивный проектор), групповое обсуждение примера решаемой задачи.

Тема 6. Кинематика твердого тела.

Поступательное движение твердого тела. Определение кинематических параметров.

Вращательное движение твердого тела. Определение кинематических параметров. Понятие о кинематике зубчатых передач механизмов.

Интерактивная форма: Работа с интерактивным оборудованием (интерактивный проектор) групповое обсуждение примера решаемой задачи.

Тема 7. Сложное движение точки и твердого тела.

Понятие о сложном движении точки и тела. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Сложение поступательных движений твердого тела. Сложение вращений вокруг параллельных осей. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей. Сферическое движение. Углы Эйлера. Плоскопараллельное движение твердого тела.

Понятие о кинематике плоскопараллельного движения.

Определение скоростей и ускорений точек тела совершающего плоскопараллельное движение.

Интерактивная форма: Работа с интерактивным оборудованием (интерактивный проектор).

Тема 8. Понятие о кинематике планетарных механизмов

Виды планетарных механизмов, их элементы и области применения. Кинематика планетарных механизмов, формула Виллиса.

Интерактивная форма: Работа с интерактивным оборудованием (интерактивный проектор), групповое обсуждение примера решаемой задачи.

Контрольная работа №2

Модуль « Динамические расчёты в основах машиноведения»

Тема 9. Динамика материальной точки.

Основные задачи и законы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки в координатной и естественной форме. Решение первой и второй задач динамики.

Интерактивная форма: Работа с интерактивным оборудованием (интерактивный проектор); групповое обсуждение примера решаемой задачи.

Тема 10.Динамика механической системы.

Дифференциальные уравнения движения механической системы. Классификация сил, действующих на систему. Теорема о движении центра масс механической системы. Теорема об изменении количества движения материальной точки и механической системы.

Интерактивная форма: Работа с интерактивным оборудованием (интерактивный проектор); групповое обсуждение примера решаемой задачи.

Тема 11. Динамика твердого тела.

Момент инерции тела относительно оси вращения. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Дифференциальные уравнения поступательного и вращательного движения твердого тела.

Интерактивная форма: Работа с интерактивным оборудованием (интерактивный проектор).

Тема12. Теорема об изменении кинетической энергии

Понятие о работе и мощности. Кинетическая энергия материальной точки, твердого тела и механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.

Интерактивная форма: Работа с интерактивным оборудованием (интерактивный проектор)

Тема 13. Принцип Даламбера

Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.

Интерактивная форма: Работа с интерактивным оборудованием (интерактивный проектор).

Контрольная работа №3.

Модуль « Сопротивление материалов»

Тема 1. Основные понятия и определения

Предмет и задачи курса. Гипотезы сопротивления материалов. Внутренние силы. Метод сечений. Напряжения. Условие прочности. Деформации. Условие жесткости. Закон Гука.

Интерактивные формы: Групповое обсуждение классификации сил, действующих на части машин и сооружений. Учебные дискуссии на темы «Свойства конструкционных материалов», «Характер деформаций элементов инженерных конструкций», «Закон Гука».

Тема 2. Растяжение и сжатие

Продольная сила. Построение эпюр. Напряжения. Расчет на прочность. Деформации. Закон Гука при растяжении (сжатии). Расчет на жесткость. Виды механических испытаний. Статические испытания на растяжение. Испытание образцов. Механические характеристики.

Интерактивные формы: Групповое обсуждение примеров деталей, работающих на растяжение (сжатие), и механических свойств конструкционных материалов. Учебная дискуссия на тему «Гипотеза плоских сечений». Работа в парах: проведение проектного расчета бруса на прочность при растяжении (сжатии), определение механических характеристик стального образца.

Тема 3. Кручение

Крутящий момент. Построение эпюр. Напряжения. Расчет на прочность. Деформации. Закон Гука при кручении. Расчет на жесткость.

Интерактивные формы: Групповое обсуждение примеров деталей, работающих на кручение. Учебная дискуссия на тему «Распределение напряжений в точках поперечного сечения вала при кручении». Работа в парах: проведение проектного расчета вала при кручении, испытание пружины на сжатие.

Тема 4. Изгиб

Прямой изгиб. Опорные реакции балок. Поперечная сила и изгибающий момент. Построение эпюр. Напряжения. Расчет на прочность. Деформации. Расчет на жесткость. Контрольная работа по темам 2-4.

Интерактивные формы: Групповое обсуждение видов опорных реакций балок и примеров деталей, работающих на изгиб. Учебная дискуссия на тему «Распределение напряжений в точках поперечного сечения балки при чистом изгибе». Работа в парах: проведение проектного расчета балки при изгибе, испытание балки на изгиб

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по модулям дисциплине

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме решения задач [2], индивидуальных заданий [1,2,3], и контрольных работ по дисциплине [2], . Аудиторная самостоятельная работа обеспечена перечнем контрольных вопросов ОС-1, заданиями к контрольным работам ОС-2 [2], , базой тестовых материалов, для текущего контроля знаний.умений и навыков учащихся,которая включает 225 тестовых заданий (ОС-3) [1,2]. По модулям « Статические и кинематические расчёты в основах машиноведения» - 150 заданий и «Динамические расчёты в основах машиноведения» 75 заданий.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- выполнения индивидуальных домашних заданий по основным темам дисциплины ;
- подготовки к защите индивидуальных заданий.

Аттестация студентов осуществляется по итогам экспресс – опроса (ОС - 1), работы на лабораторных занятиях, выполнения контрольных работ (ОС-2), индивидуальных заданий и по результатам тестирования. База тестовых заданий для тестирования студентов содержит 225 вопросов (15 вариантов по 5 вопросов к каждой контрольной работе), (ОС-3).

Примерный перечень типовых заданий к контрольным работам по модулям « Статические, кинематические и динамические расчёты в основах машиноведения» (ОС-2)

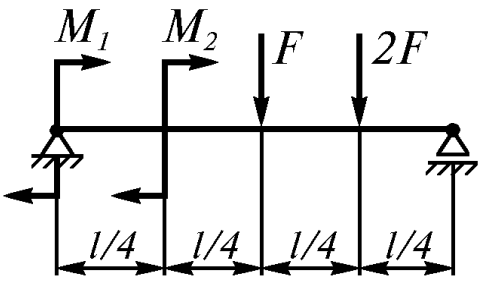
Многовариантные задания к контрольной работе №1:

- Определение реакций опор двухопорной балки;
- Определение реакций опор консольной (жёсткозаделанной балки);
- Определение центра тяжести плоской однородной фигуры.

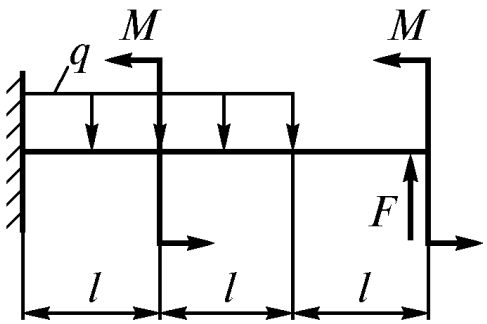
Примеры заданий к контрольной работе №1

Вариант №1

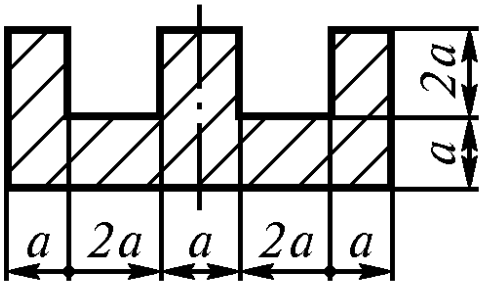
1. Определить реакции опор двухопорной балки



2. Определить реакции опоры консольной балки

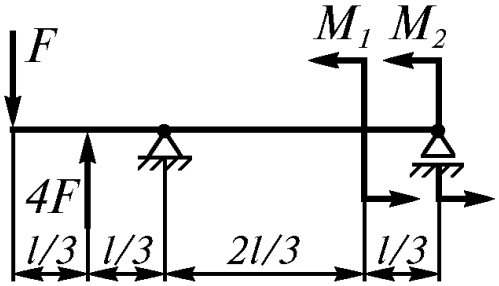


3. Определить координаты однородной центра тяжести плоской фигуры

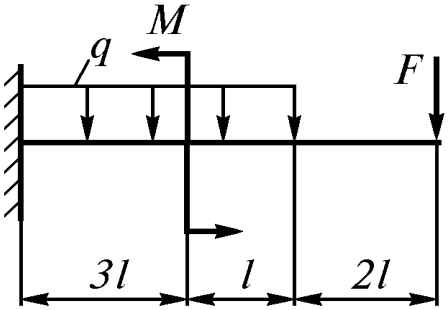


Вариант № 2

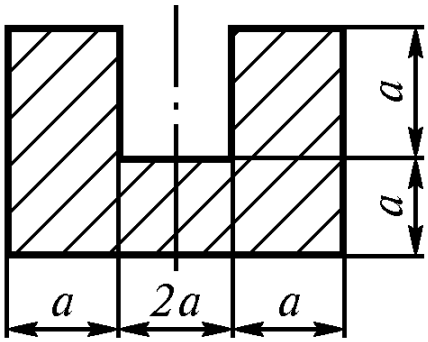
1. Определить реакции опор двухопорной балки



2. Определить реакции опоры консольной балки

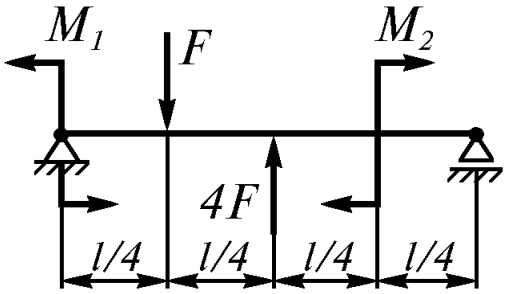


3. Определить координаты центра тяжести плоской однородной фигуры

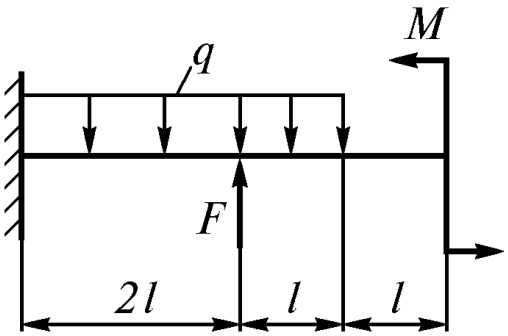


Вариант № 3

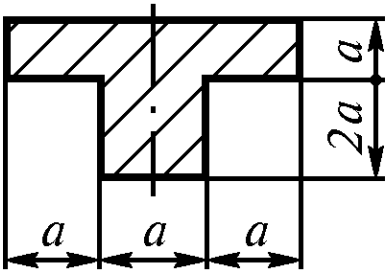
1. Определить реакции опор двухопорной балки



2. Определить реакции опоры консольной балки

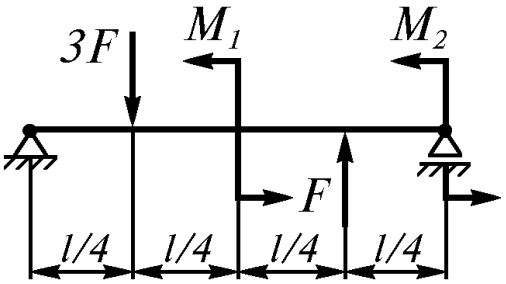


3. Определить координаты центра тяжести плоской однородной фигуры

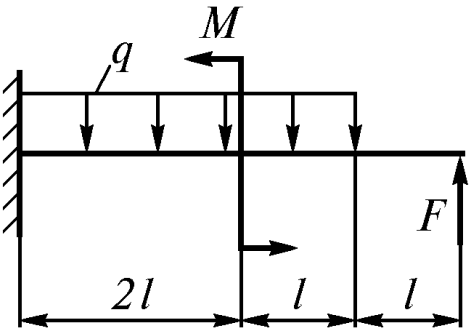


Вариант № 4

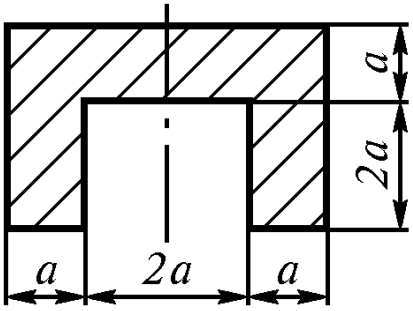
1. Определить реакции опор двухопорной балки



2. Определить реакции опоры консольной балки

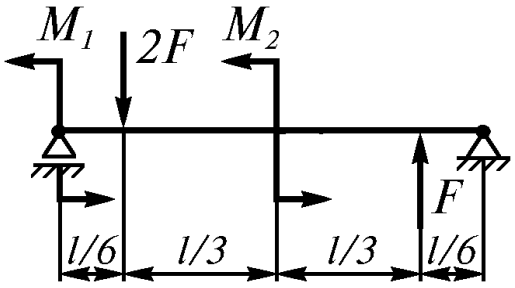


3. Определить координаты центра тяжести плоской однородной фигуры

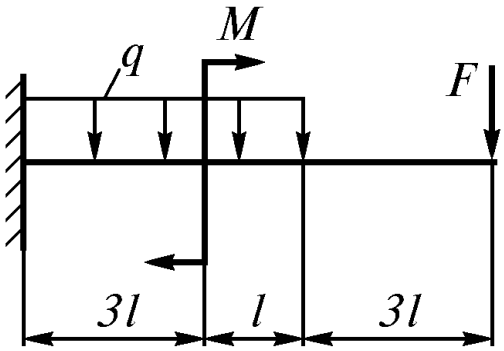


Вариант № 5

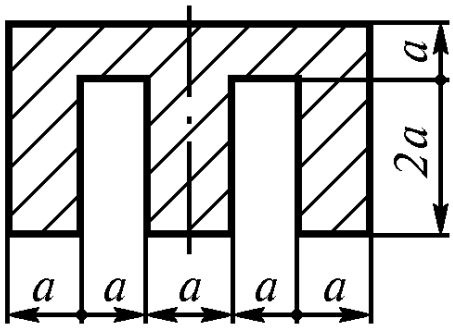
1. Определить реакции опор двухопорной балки



2. Определить реакции опоры консольной балки



3. Определить координаты центра тяжести плоской однородной фигуры



Многовариантные задания к контрольной работе №2:

- Определение кинематических параметров материальной точки;

- Определение передаточного отношения и скоростей зубчатого передаточного механизма;
- Определение кинематических параметров планетарного механизма;
- Определение кинематических параметров кривошипно-ползунного механизма ДВС.

Примеры заданий к контрольной работе №2

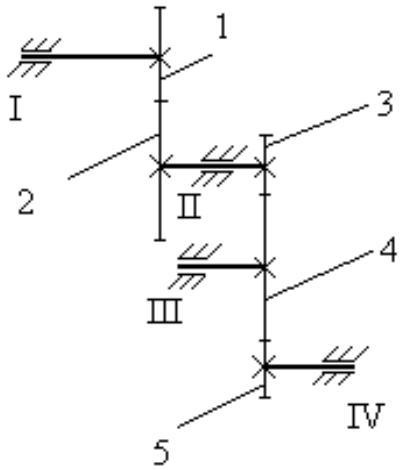
Вариант №1

1. Тело движется согласно уравнениям: $x = 20t$ $y = 4{,}9t^2$.

Найти уравнение траектории движения.

2. Определить общее передаточное отношение зубчатого механизма и скорость ведомого вала, тип механизма, направление вращения ведомого вала, если

ω_I= 100 c^{-1}, Z_1 =14, Z_2 = 26, Z_3 = 15, Z_4 = 43, Z_5 = 20

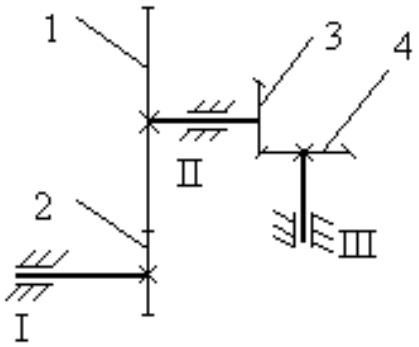


3. В кривошипно-ползунном механизме длина кривошипа r = 100 мм., длина шатуна ℓ = 400 мм. Кривошип вращается с угловой скорость ω_1 = 2 c^{-1}. Найти скорость ползуна при φ = 0˚.

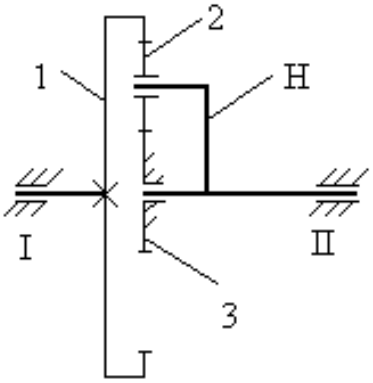
Вариант №2

1. Тело совершает вращательное движение по закону $\varphi = 5t^2$. Определить: угловую скорость тела и частоту вращения через 5 мин. после начала движения.

2. Определить общее передаточное отношение зубчатого механизма и скорость ведомого вала, тип механизма, направление вращения ведомого вала, если ω_I = 320 c^{-1}, Z_1 = 20, Z_2 = 21, Z_3 = 15, Z_4 = 24



3. Определить угловую скорость ведомого вала планетарного механизма, если $n_I = 400$ мин$^{-1}$, $Z_1 = 100$, $Z_2 = 20$, $Z_3 = 60$



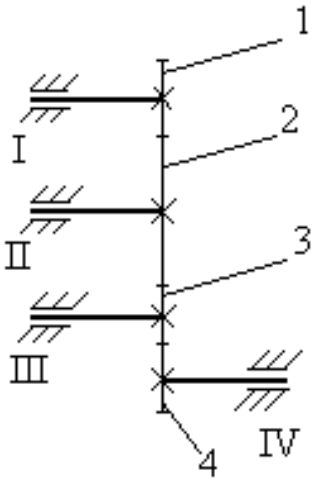
Вариант №3

1. Тело движется согласно уравнениям: $S = 15t^2$

Найти скорость тела через 3 мин. После начала движения.

2. Определить общее передаточное отношение зубчатого механизма и скорость ведомого вала, тип механизма, направление вращения ведомого вала, если

$\omega_I = 150c^1$, $Z_1 = 14$, $Z_2 = 30$, $Z_3 = 14$, $Z_4 = 26$

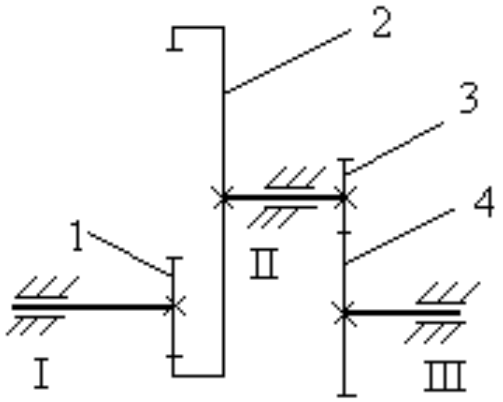


3. В кривошипно-ползунном механизме длина кривошипа $r = 100$ мм., длина шатуна $\ell = 400$ мм. Кривошип вращается с угловой скорость $\omega_1 = 2\ c^{-1}$. Найти скорость ползуна при $\varphi = 90^\circ$.

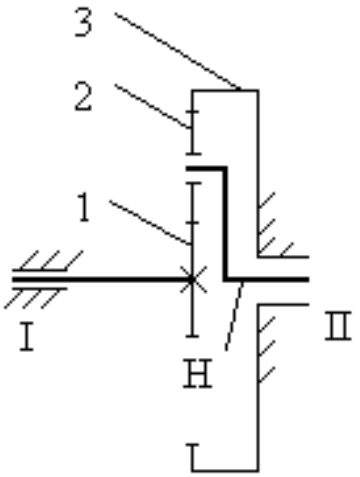
Вариант №4

1. Тело совершает вращательное движение по закону $\varphi = 5t^2$.
Определить: угловое ускорение тела.

2. Определить общее передаточное отношение зубчатого механизма и скорость ведомого вала, тип механизма, направление вращения ведомого вала, если:
$\omega_I = 200\ c^{-1}$, $Z_1 = 20$, $Z_2 = 65$, $Z_3 = 14$, $Z_4 = 26$



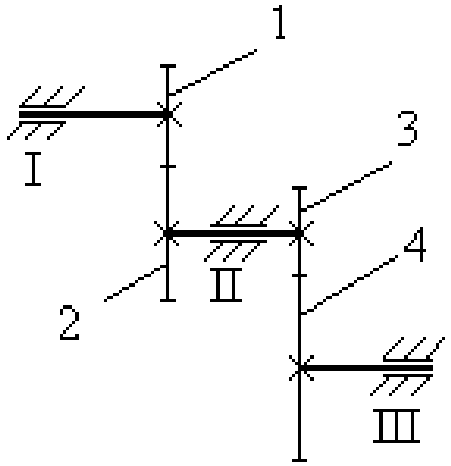
3. Определить угловую скорость ведомого вала планетарного механизма, если:
$n_I = 400$ мин$^{-1}$, $Z_1 = 100$, $Z_2 = 20$, $Z_3 = 60$



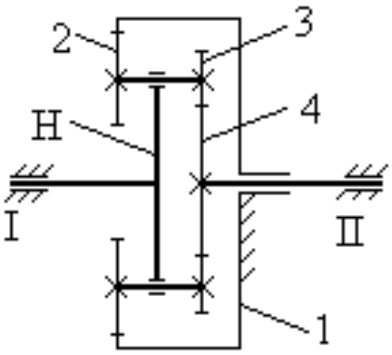
Вариант №5

1. Тело совершает вращательное движение по закону $\varphi = 5t^2$.
Определить: линейное ускорение точки тела, находящейся от оси вращения на расстоянии 0,2 м. через 10 с. после начала движения.

2. Определить общее передаточное отношение зубчатого механизма и скорость ведомого вала, тип механизма, направление вращения ведомого вала, если: $\omega_I = 200\ c^{-1}$, $Z_1 = 20$, $Z_2 = 65$, $Z_3 = 14$, $Z_4 = 26$



3. Определить угловую скорость ведомого вала планетарного механизма, если: $n_I = 600$ мин$^{-1}$, $Z_1 = 120$, $Z_2 = 20$, $Z_3 = 30$, $Z_4 = 70$

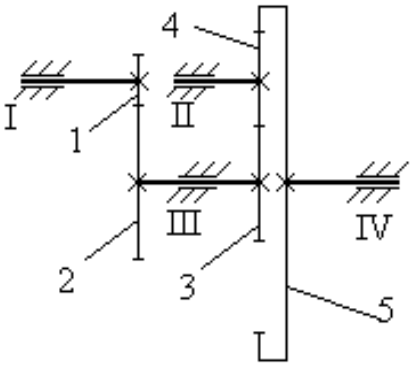


Вариант №6

1. Тело движется согласно уравнениям: $x = 20t \;\; y = 4{,}9t^2$

Найти ускорение тела.

2. Определить общее передаточное отношение зубчатого механизма и скорость ведомого вала, тип механизма, направление вращения ведомого вала, если: $\omega_I = 220\ c^{-1}$, $Z_1 = 18$, $Z_2 = 27$, $Z_3 = 21$, $Z_4 = 20$, $Z_5 = 61$



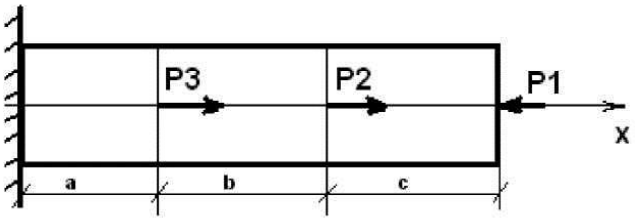
3. В кривошипно-ползунном механизме длина кривошипа r = 100 мм., длина шатуна ℓ = 400 мм. Кривошип вращается с угловой скоростью $\omega_1 = 2\ c^{-1}$. Найти скорость ползуна при φ = 180˚.

Многовариантные задания к контрольной работе №3:
- Решение дифференциальных уравнений движения материальной точки;
-Решение основных теорем динамки.
Полный перечень заданий контрольным работам приведён в сборнике задач [2],

По модулю « Сопротивление материалов»

ЗАДАНИЕ I. РАСТЯЖЕНИЕ - СЖАТИЕ

ЗАДАЧА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВНУТРЕННИХ СИЛ, НАПРЯЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ ОСЕВОМ РАСТЯЖЕНИИ-СЖАТИИ СТЕРЖНЯ.

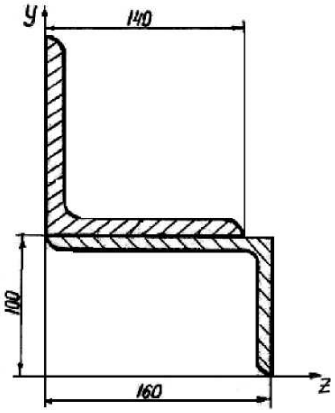


Дано: P_1 = 10 кН; P_2 = 28 кН; P_3 =30 кН; а = 0,1 м;
в = 0,06м;
с =0,18 м; материал - Ст.3
[б]=160МПа; Е = $2x10^5$ МПа

Определить: N_x, S, $б_x$, Δl_x.

ЗАДАНИЕ 2. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И КРУЧЕНИЕ.

ЗАДАЧА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТОВ ИНЕРЦИИ ПЛОСКИХ СЕЧЕНИЙ.



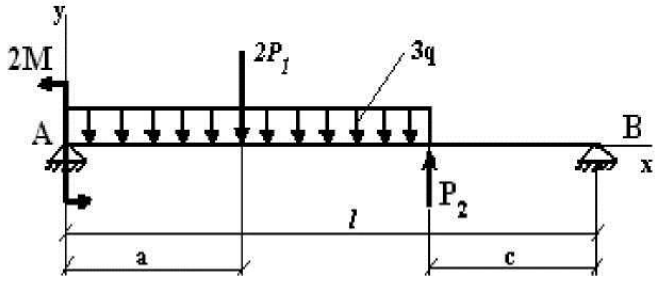
Дано:

Равнобокий уголок № 14
Неравнобокий уголок № 16/10

Определить: $C\ (y_c\ ;\ z_c);\ I_{zc}\ ;\ I_{yc}\ I_{zcyc}\ ;\ \alpha;\ I_1\ ;\ I_2$

ЗАДАНИЕ 3. ПЛОСКИЙ ИЗГИБ

ЗАДАЧА 1. РАСЧЕТ БАЛОК НА ПРОЧНОСТЬ



Дано: P_1= 12 кН; P_2 = 26кН; M = 18 кНм; q= 3кН/м;

a = 1,4 м;

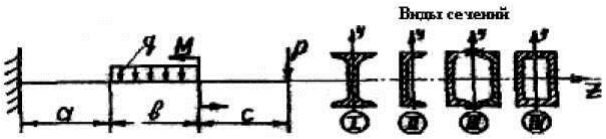
c =0,8 м; l = 4м; $[\sigma]$=150МПа; $[\sigma]$= 70 МПа.

Определить:

$Q_x\ ;\ M_x\ ;\ M_x^{max}\ S_1\ ;\ S_2\ ;\ S_3\ ;\ \tau_{max}$

ЗАДАНИЕ 4. СЛОЖНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ.

ЗАДАЧА. КОСОЙ И СЛОЖНЫЙ ИЗГИБ.



Дано: P = 5 кН; q= 10кН/м; M = 15 кНм; a = 1 м; в = 0,8 м;

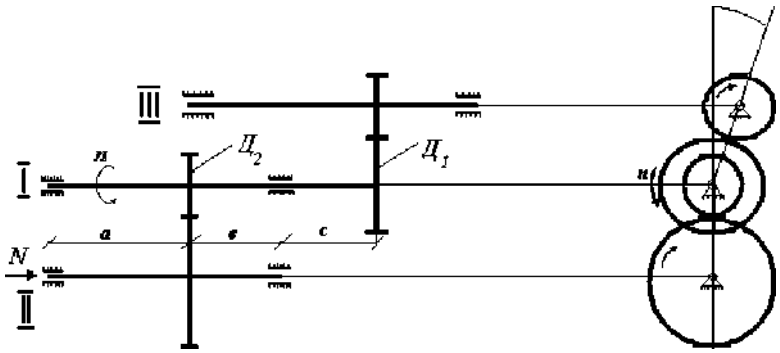
c = 1,2 м; материал - ст.3 $[\sigma]$=160 МПа

Требуется. Определить внутренние силовые факторы (поперечную силу и изгибающий момент) в вертикальной и горизонтальной плоскостях;

построить эпюры этих силовых факторов и найти опасное сечение; подобрав необходимое сечение, определить направление прогиба и показать положение нулевой линии.

ЗАДАНИЕ 5

ЗАДАЧА. ИЗГИБ С КРУЧЕНИЕМ ВАЛОВ КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ



Исходные данные:

N= 20 кВт; а = 0,2 м; в = 0,1 м; с = 0,12 м; n=800 об/мин;

$Д_1$ = 0,16 м; $Д_2$ = 0,12 м; $[\sigma]$= 90 МПа; β= 20^0

Определить диаметр первого вала (1).

Перечень учебно-методических изданий кафедры по вопросам организации самостоятельной работы обучающихся

1. Котельникова, В.И. Теоретическая механика. Учебное пособие / В.И.Котельникова. Ульяновск: Изд-во УлГПУ, 2012 – 272 с. (Библиотека УлГПУ).
2. Котельникова, В.И. Сборник задач по технической механике. Учебное пособие / В.И.Котельникова. Ульяновск: Изд-во УлГПУ, 2014 – 176 с. (Библиотека УлГПУ).
3. Котельникова, В.И. К решению задач по теоретической механике. Учебное пособие. /В.И.Котельникова. Ульяновск: изд-во УлГПУ, 1998 – 54 с. (Библиотека УлГПУ).
4. Котельникова В.И. Прикладная механика. Раздел "Сопротивление материалов": метод.указания по изучению раздела / В. И. Котельникова ; Н.А. Юганова; УлГПУ им. И.Н. Ульянова. - Ульяновск :УлГПУ, 2003. - 35 с. (Библиотека УлГПУ).

Материалы, используемые для текущего контроля обучающихся по дисциплине на занятиях

Тематический перечень вопросов для опроса по дисциплине в ходе занятий (ОС-1) приведён в сборнике задач [2].

Вопросы по статике

1. Аксиомы статики.
2. Связи и их реакции.
3. Определение равнодействующей системы сходящихся сил.
4. Равновесие системы сходящихся сил.
5. Равновесие плоской системы сходящихся сил.
6. Плоская система сил.
7. Момент силы относительно точки.

8. Главный вектор и главный момент плоской системы сил.
9. Равновесие плоской произвольной системы сил.
10. Равновесие плоской системы параллельных сил.
11. Пространственная система сил.
12. Момент силы относительно оси.
13. Равновесие пространственной системы сил.
14. Равновесие пространственной системы параллельных сил.
15. Центр тяжести тела и способы его определения

Вопросы по кинематике

1. Векторный способ задания движения. Закон движения.
2. Координатный способ задания движения. Закон движения.
3. Естественный способ задания движения. Закон движения. Естественные оси координат.
4. Определение скорости и ускорения при векторном способе задания движения.
5. Определение скорости и ускорения при координатном способе задания движения.
6. Определение скорости и ускорения при естественном способе задания движения.
7. Поступательное движение. Примеры поступательно движущихся тел. Определение скоростей и ускорений точек тела при поступательном движении.
8. Вращательное движение. Примеры вращательного движения тел. Угловая скорость и угловое ускорение тела при вращательном движении. Определение скоростей и ускорений точек тела.
9. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения. Примеры.
10. Теорема о сложении скоростей при сложном движении.
11. Теорема о сложении ускорений при сложном движении.
12. Модуль и направление Кориолисова ускорения.
13. Плоское движение. Определение скоростей точек тела при плоском движении.
14. Определение скоростей точек тела методом мгновенного центра скоростей.
15. Кинематика зубчатых передаточных механизмов (передаточное отношение).
16. Планетарные зубчатые механизмы. Определение, основные элементы.
17. Планетарные механизмы дифференциального типа
18. Кинематика планетарных зубчатых механизмов.
19. Формула Виллиса. Определение скоростей элементов планетарных механизмов.

Вопросы по динамике

1. Законы динамики. Основное уравнение динамики.
2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в координатной и естественной формах.
3. Основные задачи динамики.
4. Решение первой и второй задач динамики.
5. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки.
6. Центр масс механической системы.
7. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс системы.
8. Теорема импульсов для материальной точки и механической системы.
9. Закон сохранения количества движения материальной точки и механической системы.
10. Момент инерции тела относительно оси вращения. Теорема Гюйгенса о моментах инерции тела относительно параллельных осей.
11. Понятие о кинетическом моменте.
12. Теорема об изменении кинетического момента системы.
13. Дифференциальные уравнения поступательного движения.
14. Дифференциальное уравнение вращательного движения.
15. Дифференциальные уравнения плоского движения.

16. Гироскоп и его свойства.
17. Понятие о работе.
18. Понятие о мощности.
19. Кинетическая энергия материальной точки, твердого тела и механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии.
20. Принцип Даламбера для точки, твердого тела и механической системы.

Вопросы по сопротивлению материалов

ИСПЫТАНИЕ ОБРАЗЦА НА РАСТЯЖЕНИЕ

1. Какой вид имеет диаграмма растяжения образца из малоуглеродистой стали?
2. Какие деформации называются упругими, остаточными?
3. На каком участке диаграммы растяжения справедлив закон Гука и какой вид он имеет?
4. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, временным сопротивлением?
5. В чем заключается закон Гука? Как этот закон изображается графически?
6. Для чего определяются основные характеристики механических свойств материала?
7. Что называется пластичностью материала? Чем она характеризуется?
8. Что называется прочностью материала? Чем она характеризуется?
9. В чем заключается сущность закона разгрузки и повторной нагрузки?
10. В чем заключается явление наклепа при пластическом деформировании? Расскажите о положительных и отрицательных сторонах этого явления?
11. Как определяется остаточная деформация образца?
13. Что такое статическая вязкость материала? Как определяется характеристика статической вязкости?
14. Какие величины являются характеристиками прочности материалов и как они определяются?
15. Какие величины являются характеристиками пластичности материалов и как они определяются?
16. Как определяется допускаемое напряжение материала?

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСТОЯННЫХ МАТЕРИАЛА - МОДУЛЯ УПРУГОСТИ E И КОЭФФИЦИЕНТА ПУАССОНА

1. Что такое деформация?
2. Закон Гука при растяжении-сжатии?
3. Что такое модуль упругости? Какие свойства материала он характеризует?
4. Что такое коэффициент Пуассона и как он определяется?
5. Устройство и принцип действия рычажного тензометра?

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ СЖАТИИ

1. Какие материалы называются изотропными и какие анизотропными?
2. Какой вид имеет условие прочности при сжатии?
3.Чем объясняется бочкообразность цилиндрического стального образца при сжатии?
4.Можно ли определить величину истинного предела прочности стального образца при сжатии?
5.От каких напряжений *(a* или *m*) разрушается чугунный образец при сжатии?
6. Какие характеристики прочности можно получить при сжатии пластичных материалов?
7. При какой деформации (растяжении или сжатии) у чугуна предел прочности выше?
8. Можно ли довести стальной образец до разрушения?
9. Какова прочность дерева при сжатии вдоль и поперек волокон?
10. Какими свойствами обладает дерево при сжатии его вдоль волокон и при сжатии поперек волокон?
11. По какой характеристике прочности у пластичных, материалов ведется их сопоставление на растяжение и сжатие.
12. Каков характер разрушения хрупких и пластичных материалов?
13. Как определить допускаемые напряжения для хрупких и пластичных материалов?
14. Какой вид имеет диаграмма сжатия пластичного материала? Сравните ее с диаграммой растяжения.

Примеры тестовых заданий для аттестации студентов по дисциплине после выполнения заданий контрольных работ (ОС-3):

Вопрос1.
Мерой механического взаимодействия между материальными объектами (телами или полем и телом) является:
1. Сила тяжести.
2. Сила.
3. Сила действия и противодействия.
4. Сила реакции связи.

Вопрос 2.
Проекция силы тяжести автомобиля, движущегося по горизонтальной плоскости на перпендикулярную к ней ось направленную вверх (ось у) равна:
1. Силе тяжести со знаком минус.
2. Силе тяжести со знаком плюс.
3. Нулю.
4. Половине силы тяжести.

Вопрос 3.
Тело, ограничивающее перемещение рассматриваемого тела называется:
1. Связью
2. Опорной реакцией.
3. Силой сопротивления.
4. Реакцией связи.

Вопрос 4.

Проекция силы тяжести автомобиля, движущегося по горизонтальной плоскости на ось, совпадающую с направлением движения равна:
1. Нулю.
2. Силе тяжести с плюсом.
3. Силе тяжести с минусом
4. Половине силы тяжести.

Вопрос 5.
Проекция силы тяжести автомобиля, движущегося на спуске на ось, совпадающую с направлением движения, называется:
1. Скатывающей.
2. Силой сопротивления движения.
3. Силой сопротивления подъему.
4. Силой трения.

Вопрос 6.
Увеличение угла наклона плоскости скатывающую силу, действующую на автомобиль:
1. Увеличивает.
2. Уменьшает.
3. Не изменяет
4. Увеличивает иуменьшает.

Вопрос 7.
Увеличение угла наклона плоскости силу сопротивления подъему автомобиля:
1. Увеличивает.
2. Уменьшает.
3. Не влияет.
4. Уменьшает и увеличивает.

Вопрос 8.
Увеличение угла наклона плоскости силу сопротивления движению автомобиля:
1. Уменьшает
2. Не изменяет.
3. Увеличивает.
4. Все ответы неверны.

Вопрос 9.
Уменьшение коэффициента трения силу сопротивления движению автомобиля:
1. Уменьшает.
2. Не изменяет.
3. Увеличивает.
4. Уменьшает и увеличивает.

Вопрос 10.
Совокупность нескольких сил, действующих на тело, называется:
1. Эквивалентной системой.
2. Главным вектором сил.
3. Системой сил.
4. Уравновешенной системой.

Вопрос 11.
Система сил, линии действия которых пересекаются в одной точке, называется:

1. Пространственной системой сил.
2. Плоской системой сил.
3. Системой сходящихся сил.
4. Плоской системой параллельных сил.

Вопрос 12.

Системы сил, под действием каждой из которых тело находится в одинаковом кинематическом состоянии, называются:

1. Эквивалентными.
2. Эквидистатными.
3. Независимыми.
4. Уравновешенными.

Вопрос 13.

Если линии действия сил системы находятся в одной или параллельных плоскостях, то она называется:

1. Пространственной системой сил.
2. Плоской системой сил.
3. Плоской системой сходящихся сил.
4. Системой сходящихся сил.

Вопрос 14.

Сила, эквивалентная некоторой системе сил, называется:

1. Главным вектором системы.
2. Уравновешивающей.
3. Равнодействующей.
4. Главным моментом системы.

Вопрос 15.

Сила, стремящаяся повернуть тело по часовой стрелке, создает момент относительно точки:

1. Отрицательный.
2. Положительный.
3. Равный нулю.
4. Равный силе.

Вопрос 16.

Сила, равная по модулю равнодействующей, направленная по линии ее действия, но в противоположную сторону, называется:

1. Уравновешивающей.
2. Силой действия и противодействия.
3. Реакцией опоры.
4. Эквивалентной.

Вопрос 17.

Момент силы относительно точки равен нулю, если линия действия силы:

1. Параллельна оси.
2. Пересекает ось.
3. Проходит через данную точку.
4. Не проходит через данную точку.

Вопрос 18.

Проекция силы на ось это алгебраическая величина, которая может быть:

1. Только отрицательной.
2. Только положительной.
3. Положительной, отрицательной или равной нулю.
4. Только равной нулю.

Вопрос 19.
Модуль момента силы относительно точки равен:
1. Произведению модуля силы на радиус-вектор точки приложения силы.
2. Произведению силы на расстояние силы до точки.
3. Произведению модуля силы на плечо.
4. Векторному произведению силы на плечо.

Вопрос 20.
Равнодействующую двух сил, пересекающихся под острым углом, можно определить по правилу:
1. Прямоугольника сил.
2. Параллелограмма сил.
3. Квадрата сил.
4. Многоугольника сил.

Вопрос 21.
Угол α между положительным направлением оси и вектором силы тупой, тогда проекция

силы на ось:

1. Равна нулю.
2. Положительна.
3. Отрицательна.
4. Не равна нулю.

Вопрос 22.
Система двух параллельных сил, равных по модулю и противоположно направленных, называется:
1. Равнодействующей двух сил.
2. Эквивалентной системой.
3. Парой сил.
4..Параллелограммом сил.

Вопрос 23.
Угол между положительным направлением оси и вектором силы острый, тогда проекция силы на ось:

1. Равна нулю.
2. Положительна.
3. Отрицательна.
4. Направлена противоположно оси.

Вопрос 24.

Момент силы относительно оси равен нулю, если:
1. Сила параллельна оси или пересекает ось.
2. Сила и ось скрещиваются под углом 90º
3. Сила и ось скрещиваются под углом 45º
4. Сила проходит через данную точку.

Вопрос 25.

Количество уравнений, определяющих равновесие тела, находящегося под действием плоской системы сходящихся сил:
1. Два.
2. Три.
3. Одно.
4. Четыре.

Вопрос 26.
Количество уравнений, определяющих равновесие тела, находящегося под действием плоской произвольной системы сил:
1. Три.
2. Два.
3. Четыре.
4. Одно.

Вопрос 27.
Количество уравнений, определяющих равновесие тела, находящегося под действием плоской системы параллельных сил:
1. Два.
2. Три.
3. Четыре.
4. Пять.

Вопрос 28.
Количество уравнений, определяющих равновесие тела, находящегося под действием произвольной системы пространственной сил:
1. Шесть.
2. Три.
3. Пять.
4. Четыре.

Вопрос 29.
Количество уравнений, определяющих равновесие тела, находящегося под действием пространственной системы параллельных сил:
1. Три.
2. Два.
3. Четыре.
4. Шесть.

Вопрос 30.
Произведение модуля силы на плечо это:
1. Вектор момента силы относительно точки.
2. Момент силы относительно оси.
3. Главный момент системы.
4. Модуль момента силы относительно точки.

Вопрос 31.
Момент силы с увеличением плеча
1.Убывает.
2.Возрастает прямо пропорционально.
3.Не изменяется.
4.Возрастает по геометрической прогрессии.

Вопрос 32.
Сила перпендикулярная к оси имеет проекцию на данную ось:
1. Равную самой силе
2. Отрицательную
3. Равную нулю
4. Положительную.

Вопрос 33.
Линия действия силы проходит через данную точку, тогда момент силы относительно этой точки:
1. Положителен
2. Равен нулю
3. Отрицателен.
4. Не равен нулю.

Вопрос 34.
Вращательный эффект силы относительно оси характеризуется:
1. Ее моментом относительно этой оси
2. Ее моментом относительно точки
3. Ее проекцией на эту ось.
4. Ее главным моментом.

Вся база тестовых заданий представлена в [1].

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

Компетенции	**Этапы формирования компетенций**	**Показатели формирования компетенции - образовательные результаты (ОР)**		
		Знать	**Уметь**	**Владеть**
1	2	3	4	5
Способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве. (ОК-3)	**Теоретический (знать)** ОР-1	основы статических, кинематических и динамических расчетов, выполняемых при конструировании элементов конструкций автомобильной техники; основы выполнения прочностных расчетов деталей автомобильной техники; -примеры		

		использования основ изучаемого материала в профессиональном обучении.		
	Модельный (уметь) ОР-2		применять основные понятия, законы и теоремы технической механики для решения практических задач; -применять на практике методы расчётов деталей автомобильной техники с использованием справочных материалов и научно-технической литературы;	
	Практический (владеть) ОР-3			- навыками решения простейших типовых задач по статике, кинематике и динамике деталей, узлов и механизмов техники; - навыками выполнения типовых прочностных расчётов деталей и элементов конструкции
Готовность реализовывать образовательны	**Теоретический (знать) ОР-4**	нормативно-правовые и концептуальные		

е программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1)		базы содержания предпрофиль-ного и профильного обучения; сущности и структуры образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов		
	Модельный (уметь) ОР-5		осуществлять анализ образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов; определять структуру и содержание образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	
	Практический (владеть) ОР-6			методами планирования образовательных программ по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания:

№ п /п	РАЗДЕЛЫ (ТЕМЫ) ДИСЦИПЛИНЫ	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Показатели формирования компетенции (ОР)					
			1	2	3	4	5	6
			ОК-3 , ПК-1					
	Модуль « Статические и кинематические расчёты в основах машиноведения»							
	Введение Предмет машиноведения. Основные исторические этапы развития	**ОС-1** Устный экспресс опрос	+			+		
1	Тема 1.Основные понятия и аксиомы статики	**ОС-1** Устный экспресс опрос	+			+		
2	Тема 2. Система сходящихся сил, уравнения равновесия	**ОС-1** Устный экспресс опрос Выполнение заданий	+			+		
3	Тема 3. Плоская система сил, уравнения равновесия, определение реакций опор	**ОС-1** Устный экспресс опрос Выполнение заданий	+			+		
4	Тема 4. Пространственная система сил. Центр тяжести твердого тела	**ОС-1** Устный экспресс опрос Выполнение заданий	+	+	+		+	+
	Контрольная работа	**ОС-2 контрольная работа №1 ОС-3 тестирование**	+	+	+	+	+	+
5	Тема 5. Кинематика материальной точки	**ОС-1** Устный экспресс опрос	+			+		

		Выполнение заданий						
6	Тема 6. Кинематика твердого тела. Понятие о кинематике зубчатых передаточных механизмов	**ОС-1** Устный экспресс опрос Выполнение заданий	+			+		
7	Тема 7. Сложное движение точки и твердого тела. Понятие о кинематике кривошипно-ползунного механизма ДВС	**ОС-1** Устный экспресс-опрос Выполнение заданий	+			+		
8	Тема 8. Понятие о кинематике планетарных механизмов	**ОС-1** Устный экспресс опрос Выполнение заданий	+			+		
	Контрольная работа	**ОС-2** **контрольная работа №2** **ОС-3** **тестирование**	+	+	+	+	+	+
	Промежуточная аттестация	**ОС-4** экзамен в форме устного собеседования по вопросам билетов или компьютерного тестирования по заданиям итогового тестирования по дисциплине						
	Модуль «Динамические расчёты в основах машиноведения»							
9	Тема 9. Динамика материальной точки	**ОС-1** Устный экспресс опрос Выполнение заданий	+			+		
	Тема 10. Динамика механической системы. Основные теоремы динамики	**ОС-1** Устный экспресс опрос, Выполнение заданий	+			+		
	Тема 11. Динамика твердого тела	**ОС-1** Устный экспресс опрос	+			+		
	Тема12 . Теорема об изменении кинетической энергии	**ОС-1** Устный экспресс опрос	+			+		
	Тема 13. Принцип Даламбера	**ОС-1** Устный экспресс опрос	+			+		
	Контрольная работа	**ОС-2** **контрольная работа №3** **ОС-3** **тестирование**	+	+	+	+	+	+

	Промежуточная аттестация	**ОС-4** экзамен в форме устного собеседования по вопросам билетов или компьютерного тестирования по заданиям итогового тестирования по дисциплине						
	Модуль «Сопротивление материалов»						+	
	Тема 1. Основные понятия и определения.	**ОС-1** Устный экспресс опрос Выполнение заданий	+			+		
	Тема 2. Растяжение и сжатие	**ОС-1** Устный экспресс-опрос Выполнение заданий	+			+		
	Тема 3. Кручение	**ОС-1** Устный экспресс опрос Выполнение заданий	+			+		
	Тема 4. Изгиб»	**ОС-2 контрольная работа №2 ОС-3 тестирование**	+	+	+	+	+	+
	Контрольная работа		+	+	+	+	+	+

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные - опросы в процессе лабораторных занятий, текущая проверка индивидуальных заданий, выполнение заданий контрольных работ и тестирование. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на занятиях.

Критерии и шкалы оценивания

ОС-1 Устный экспресс опрос

Выполняется в форме устного опроса осуществляемогона лабораторных занятияхперед решением задач и выполнением индивидуальных заданий, осуществляется по тематическим вопросам, (примерный перечень вопросов приведён в п. 6 программы) . За каждый правильный ответ на вопрос начисляется 1 балл.

Критерии и шкала оценивания

Критерий	Этапы формирования компетенций	Шкала оценивания (максимальное количество баллов)
Знает техническую терминологию, основные теоретические положения механики; теоретические основы статических, кинематических и динамических расчётов основах машиноведения	Теоретический (знать)	5

ОС-2 , ОС-3 Выполнение заданий контрольных работ и их защита

Осуществляется выполнением в письменной форме 3 заданий в каждой контрольной работе и путём тестирования по тестовым заданиям (см. п. 6 программы).За каждый правильный ответ варианта тестового задания начисляется 1 балл.

Критерии и шкала оценивания

Критерий оценивания контрольной работы	Этапы формирования компетенций	Максимальное количество баллов
Выполнение заданий контрольной работы по 9 баллов за каждое задание. Знает основы статических, кинематических и динамических расчетов, выполняемых при конструировании элементов конструкций техники;	Теоретический (знать)	27 3
Умеет - применять основные понятия, законы и теоремы технической механики для решения практических задач;	Модельный (уметь)	10
Владеет -понятийным аппаратом изучаемой области знаний; - навыкамирешения простейших типовых задач по статике, кинематике и динамике деталей, узлов и механизмов техники;	Практический (владеть, уметь)	15
Защита контрольных работ	Теоретический (знать)	5
Всего:		**60**

ОС-4 Экзамен в форме устного собеседования по вопросам

При проведении экзамена учитывается уровень знаний обучающегося при ответах на вопросы (теоретический этап формирования компетенций), умение обучающегося отвечать на дополнительные вопросы по применению теоретических знаний на практике, по выполнению обучающимся практических заданий по основам статических, кинематических, динамических и прочностных расчётов деталей, узлов и механизмов автомобильной техники (практический этап формирования компетенций).

Критерии оценивания знаний обучающихся на экзамене

-От 0 до 20 баллов ставится, если:

Ответ на вопрос практически отсутствует. Студентом изложены отдельные знания из разных тем, отсутствуют причинно-следственные связи. Речь неграмотная, методическая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа.

-От 21 до 40 баллов ставится, если студент:

Ответ на вопрос складывается из разрозненных знаний. Студентом допущены существенные ошибки. Изложение материала нелогичное, фрагментарное, отсутствуют причинно-следственные связи, доказательность и конкретизация. Речь неграмотная, методическая терминология практически не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа.

- От 41 до 60 баллов ставится, если:

Ответ на вопрос складывается из разрозненных знаний. Студентом допущены существенные ошибки. Изложение материала нелогичное, фрагментарное, часто отсутствуют причинно-следственные связи, доказательность и конкретизация. Речь грамотная, научная терминология используется недостаточно. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа.

- От 61 до 80 баллов ставится, если студент:

Дал недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Нарушены логичность и последовательность изложения материала. Допущены ошибки в употреблении терминов, определении понятий. Студент не всегда способен самостоятельно выделить причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции (базовый уровень.)

- От 81 до 100 баллов ставится, если студент:

Дал относительно полный ответ на поставленный вопрос. Показано умение мыслить логически, определять причинно-следственные связи. Ответ изложен достаточно последовательно, грамотным языком с использованием современной научной терминологии. Могут быть допущены заметные недочеты или неточности, частично исправленные студентом с помощью преподавателя (продвинутый уровень)

- От 100 до 120 баллов ставится, если студент:

Дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Доказательно раскрыты основные положения. Ответ имеет четкую структуру, изложение последовательно, полностью отражает сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком с использованием современной научной терминологии. Могут быть допущены 1-2 недочета или неточности, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа (высокий уровень).

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

Многовариантные типовые задания контрольной работы приведены в учебном пособии [1] (см. п. 8).

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

1. Аксиомы статики.
2. Сосредоточенные и распределённые нагрузки.
3. Связи и их реакции.
4. Принцип освобождаемости от связей.
5. Система сходящихся сил.
6. Геометрический способ определения равнодействующей системы сходящихся сил.
7. Аналитический способ определения равнодействующей системы сходящихся сил.
8. Правила определения проекций сил на оси координат.
9. Равновесие плоской системы сходящихся сил.
10. Равновесие пространственной системы сходящихся сил.
11. Плоская система сил, приведение к данному центру.
12. Теорема о параллельном переносе силы.
13. Момент силы относительно точки.
14. Пара сил и её момент.
15. Главный вектор плоской системы сил.
16. Главный момент плоской системы сил.
17. Равновесие плоской системы сил.
18. Равновесие плоской системы параллельных сил.

19. Пространственная система сил. Приведение к данному центру.
20. Момент силы относительно оси.
21. Главный вектор пространственной системы сил.
22. Главный момент пространственной системы сил.
23. Равновесие пространственной системы сил.
24. Равновесие пространственной системы параллельных сил.
25. Методика решения задач с использованием уравнений равновесия.
26. Центр тяжести тела и способы его определения.
27. Методика определения центра тяжести плоской однородной фигуры.
28. Основные понятия кинематики.
29. Векторный способ задания движения. Закон движения.
30. Координатный способ задания движения. Закон движения.
31. Естественный способ задания движения. Закон движения. Естественные оси координат.
32. Определение скорости и ускорения при векторном способе задания движения.
33. Определение скорости и ускорения при координатном способе задания движения.
34. Определение скорости и ускорения при естественном способе задания движения.
35. Поступательное движение. Определение скорости и ускорения точек тела.
36. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение тела.
37. Определение линейных скоростей и ускорений точек тела при вращательном движении.
38. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движения.
39. Теорема о сложении скоростей при сложном движении.
40. Теорема о сложении ускорений при сложном движении.
41. Модуль и направление Кориолисова ускорения.
42. Плоское движение. Определение скоростей точек тела.
43. Определение скоростей точек тела методом мгновенного центра скоростей.
44. Зубчатые передаточные механизмы, основные понятия.
45. Кинематика зубчатых передаточных механизмов.
46. Планетарные зубчатые механизмы. Определение, основные элементы планетарных механизмов.
47. Кинематика планетарных зубчатых механизмов.
48. Формула Виллиса для планетарных зубчатых механизмов.
49. Основные понятия динамики.
50. Законы динамики.
51. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в координатной форме.
52. Дифференциальные уравнения движения материальной точки естественной форме.
53. Решение первой и второй задач динамики.
54. Понятие относительного движения.
55. Дифференциальные уравнения относительного движения.
56. Центр масс механической системы.
57. Теорема о движении центра масс механической системы.
58. Закон сохранения движения центра масс механической системы.
59. Теорема импульсов для материальной точки.
60. Теорема импульсов для механической системы.
62. Закон сохранения количества движения материальной точки и механической системы.
63. Момент инерции тела относительно оси.
64. Теорема Гюйгенса о моментах инерции тела относительно параллельных осей.
65. Дифференциальные уравнения поступательного движения.
66. Дифференциальные уравнения вращательного движения.
67. Дифференциальные уравнения плоского движения.
68. Понятие о работе.

69.Понятие о мощности.
70.Теорема об изменении кинетической энергии для материальной точки.
71.Теорема об изменении кинетической энергии твёрдого тела и механической системы.
72. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
73. Принцип Даламбера для материальной точки.
74. Принцип Даламбера для свободной механической системы.
75. Принцип Даламбера для несвободной механической системы.
76. Растяжение-сжатие. Закон Гука.
77. Геометрические характеристики плоских сечений.
78. Напряжения, их виды и условия прочности.
79. Учёт собственного веса при растяжении-сжатии.
80. Статически неопределимые стержневые системы.
81. Основные теоремы о моментах инерции. Главные моменты инерции.
82. Основные понятия определения дисциплины; цели и задачи; основные гипотезы.
83. Определение внутренних силовых факторов.
84. Определение величины и направления главных напряжений.
85. Объединенный закон Гука.
86. Понятия о теориях прочности.
87. Основные виды деформаций.
88. Вычисление моментов инерции составных сечений.
89. Технические характеристики материалов.
90. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.
91. Определение допускаемых напряжений для пластичных и хрупких материалов.
92. Кручение валов некруглого сечения; основные расчётные зависимости для различных форм сечений.
93. Продольный изгиб в упруго-пластичной зоне.
94. Общий порядок расчёта при продольном изгибе.
95. Элементы теории сдвига.
96. Определение перемещений при изгибе; условие жёсткости.
97. Условные расчёты на срез и смятие.
98. Кручение валов круглого сечения, понятие крутящего момента.
99. Статически неопределимые рамные системы. Принцип их расчёта по методу сил.
100. Продольный изгиб в пределах пропорциональности.
101. Условия прочности и жёсткости при кручении валов круглого сечения.
102. Плоский изгиб. Определение внутренних силовых факторов.
103. Общий порядок расчёта при сложной деформации.
104. Понятие сложной деформации.
105. Изгиб с кручением валов круглого сечения.
106. Основы расчёта на прочность кривых стержней.
107. Местные напряжения (концентрация напряжений, контактные напряжения).
108. Определение напряжений и деформаций при косом и сложном изгибе.
109. Общие понятия о расчёте толстостенных цилиндров.
110. Общий случай сложного сопротивления.
111. Факторы, влияющие на предел выносливости материала детали.
112. Предел выносливости материала, его опытное определение и сущность усталостного разрушения.

113. Общий порядок расчёта на выносливость.
114. Ударные нагрузки (общие характеристики, коэффициент динамичности).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции.

Характеристика процедуры реализации текущего и промежуточного контроля для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1.	Устные опросы на каждом занятии	Выполняются перед решением задач в форме устного собеседования по материалу каждой темы.	Контрольные вопросы для устного экспресс опроса
2.	Контрольные работы Защита контрольных работ	Выполняется по индивидуальным заданиям в соответствии с номером варианта в аудиторное время Защита контрольной работы осуществляется в форме письменного тестирования в аудиторное время	Задания для выполнения контрольных работ, тестовые задания для защиты контрольных работ
4	Экзамен в форме устного собеседования по вопросам билета или компьютерного тестирования	Проводится в определённый расписанием срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценки учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практико - ориентированными заданиями.	Комплект экзаменационных билетов к экзамену, база тестовых заданий для компьютерного тестирования.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях, при выполнении индивидуальных заданий контрольной работы путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

Критерии оценивания знаний студентов по дисциплине в 3 и 4 семестрах

№ п/п	Вид деятельности	Максимальное количество баллов за занятие	Максимальное количество баллов по дисциплине

1.	Посещение лекций	1	**4**
2.	Посещение практических занятий	1	**6**
3.	Работа на занятии: -самостоятельная работа; -результат выполнения домашней работы; - работа на занятии.	25 10 10 5	**150**
4.	Контрольная работа (2)	60	**120**
5.	Экзамен	120	**120**
ИТОГО:	4 зачетные единицы		**400**

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающегося

Семестр 3, 4	Баллы	Посещение лекций	Посещение пр. занятий	Работа на практических занятиях	Контрольное мероприятие	Экзамен
	Разбалловка по видам работ	1 х 4=4 баллов	1 х 6=6 баллов	6 х 25= 150 баллов	2 х 60=120 балла	120 балла
	Суммарн. макс. балл	4 балла max	6 баллов max	150 баллов max	120 балла max	400 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

По итогам изучения дисциплины, трудоёмкость которой составляет по 4 ЗЕ в 3 и 4 семестрах. Студент набирает определённое количество баллов, которое соответствует оценке по принятой четырёхбальной шкале, характеризующей качество освоения студентом знаний, умений и навыков по дисциплине согласно таблице:

Оценка	Баллы
«отлично»	361-400
«хорошо»	281-360
«удовлетворительно»	201-280
«неудовлетворительно»	менее 200

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Буланов, Э. А. Шинкин В. Н..Механика. Вводный курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. А. Буланов, В. Н. Шинкин. - 2-е изд. - (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 172 с.:
http://znanium.com/bookread2.php?book=501982

2.Котельникова, В.И. Теоретическая механика. Учебное пособие / В.И.Котельникова. Ульяновск: Изд-во УлГПУ, 2008 – 272 с. (Библиотека УлГПУ).

3. Котельникова, В.И. Теоретическая механика. Учебное пособие / В.И.Котельникова. Ульяновск: Изд-во УлГПУ, 2012 – 272 с. (Библиотека УлГПУ).

4. Котельникова, В.И. Сборник задач по теоретической механике /В.И Котельникова. Ульяновск: изд-во УлГПУ, 2014 – 175 с. (Библиотека УлГПУ).
5.Яковенко, Г.Н. Краткий курс теоретической механики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Яковенко. - 4-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 116 с.: http://znanium.com/bookread2.php?book=540458

Дополнительная:

1..Яблонский, А. А., Никифорова, В. М . Курс теоретической механики: Статика. Кинематика. Динамика: учебник для вузов / А.А.Яблонский, В. М. Никифорова – СПб.: Лань, 2001 -763 с. (Библиотека УлГПУ).
2.Котельникова, В.И. К решению задач по теоретической механике. Учебное пособие для студентов специальности 030600 «Технология и предпринимательство» педагогических вузов /В.И.Котельникова. Ульяновск: изд-во УлГПУ, 1998 – 54 с. (Библиотека УлГПУ).
3.Поляхов Н.Н., ТовстикП. Е,Теоретическая механика. Учебник /ПоляховН.Н., П. Е. Товстик, 2-е изд., перераб. и дополненное. М.: Высшая школа, 2000. (Библиотека УлГПУ).
4.Цывильский В.Л. Теоретическая механика: Учебник / В.Л. Цывильский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. http://znanium.com/bookread2.php?book=443436
5. ЦывильскийВ.Л.Теоретическая механика. Учебник для вузов. /В.Л. Цивильский. М.: Высшая школа, 2001 – 368 с. (Библиотека УлГПУ).
6.Котельникова, В.И. Сборник задач по теоретической механике (раздел «Статика») /В.И Котельникова. Ульяновск: изд-во УлГПУ, 2002 – 24 с. (Библиотека УлГПУ).
7.Котельникова, В.И. Сборник задач по теоретической механике (раздел «Кинематика»)/В.И Котельникова. Ульяновск: изд-во УлГПУ, 2002-40 с. (Библиотека УлГПУ).
8. Котельникова, В.И. Сборник задач по теоретической механике (раздел «Динамика») /В.И Котельникова. Ульяновск: изд-во УлГПУ, 2002 – 34 с. (Библиотека УлГПУ).
9. Котельникова, В.И. Теоретическая механика. Учебное пособие / В.И.Котельникова. Ульяновск: Изд-во УлГПУ, 1997 – 211 с. (Библиотека УлГПУ).

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

Электронные библиотечные системы (ЭБС), с которыми сотрудничает «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»

№	Название ЭБС	№, дата договора	Срок использования	Количество пользователей
1	«ЭБС ZNANIUM.COM»	Договор № 1718 от 30.05.2016	с 30.05.2016 по 30.05.2017	6 000
2	ЭБС «Айбукс.ру/ibooks/ru»	Контракт № 628 от 30.05.2016	с 30.05.2016 по 30.05.2017	100% доступ
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 1010 от 26.07.2016	с 22.08.2016 по 21.11.2017	6 000
4	ЭБС IPRbooks	Соглашение №2301/16 на предоставление длительного тестового	с 01.10.2016 по 31.12.2016	100% доступ

		доступа от 01.09.2016		

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины студентами заключается:
- в приобретении знаний её понятийного аппарата и теоретических основ на лекционных занятиях;
- в закреплении теоретических знаний и овладении практическими навыками на лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы студентов;
- в приобретении навыков решения задач и выполнения статических, кинематических, динамических и прочностных расчётов конструктивных элементов автомобильной техники на лабораторных занятиях под руководством преподавателя и в процессе самостоятельной работы при выполнении контрольных работ по модулям дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с освоения теоретических основ дисциплины, излагаемых на лекционных занятиях. На лекциях студенту необходимо внимательно слушать и конспектировать материал, участвовать в обсуждении основных вопросов, инициируемом преподавателем, отвечать на вопросы преподавателя, готовить вопросы преподавателю для уяснения не совсем понятых моментов.

Для успешного изучения дисциплиныот обучающихся требуется посещение лекций, активная работа на занятиях, выполнение всех учебных заданий преподавателя, ознакомление с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** является одной из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующей навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки.

Рекомендуется прочитывать материал предыдущей лекции к каждой следующей лекции и к последующим практическим занятиям.

Лабораторные занятия являются основным компонентом учебного процесса профессиональной подготовки студентов. Они придают полученному на лекциях материалу практическую направленность и трансформируют теоретические знания в умения и навыки решения прикладных задач механики и выполнения прочностных расчётов.

На лабораторных занятиях студент записывает в тетради тему занятия, цель, отвечает на вопросы преподавателя, получает задание и выполняет его, при необходимости консультируясь с преподавателем. В конце занятия студент показывает выполненное задание преподавателю и отвечает на его вопросы.

Результаты выполнения индивидуальных заданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно - рейтинговой системой университета

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, справочной литературой, материально-техническими средствами.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов является одним из основных видов его деятельности наряду с лекциями и занятиями и предполагает:
- изучение материалов лекций;
- подготовку к лекциям и занятиям;
- подготовку к текущему/рубежному и промежуточному контролю;
-работу как с традиционными источниками информации: учебниками, учебно-методическими и справочными пособиями, так и с электронными источниками информации.

Выполненные самостоятельно задания защищаются студентами в форме ответов на вопросы преподавателя. Предусматривается выполнение контрольных работ (по материалам к контрольным работам).

К экзамену допускаются студенты, прослушавшие курс лекций по дисциплине, активно работавшие на занятиях, успешно выполнившие задания контрольных работ и успешно защитившие их, отвечая на вопросы тестовых заданий.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

* Архиватор 7-Zip,
* Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,
* Операционнаясистема Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc,
* Офисныйпакетпрограмм Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic,
* Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView,
* Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI,
* Браузер GoogleChrome.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Ул. Гагарина, 36 Аудитория 201 Аудитория для лекционных занятий	(ВА0000007124), стол ученический - 18 шт., стул ученический – 37 шт., доска 1000*3000 зеленая ДА-32э 5р.п. – 1 шт., стол однотумбовый (ВА0000006622), мультимедийный класс в составе: интерактивная система SMART Boaro SB685. ноутбук HP Pavilion g6-2364/мышь, кабель, коммутатор-D-Link (ВА0000005366).	Компьютер в сборе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) Лицензионные программы *Операционная система MicrosoftWindowsPro 7 RUSUpgrdOLPNLAcdmc, контракт №16-10-ОАЭ ГК от 08.09.2010 г. *Офисный пакет программ MicrosoftOf6ceProPlus 2010 RUSOLPNLAcdmc, контракт №16-10-ОАЭ ГК от 08.09.2010 г. *Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатнаялицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET EndpointAntivirusforWindows, лицензия EAV-0120085134, контракт №26О916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия.. * Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия,

		пролонгировано. *Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader M, открытоепрограммное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер MozillaFirefox, открытое программное обеспечение, бесплатнаялицензия, пролонгировано. *Программа для просмотра изображений ACDSeeFree,0TkpbIToerrpowarv1M Ное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. *Программа для воспроизведения звуковых файлов AIMP, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. *Программа для записи дисков ASHAMPUBurningstudiofree, открытоепрограммное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. *Программа для ухода за системой CCleaner, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. *Программа для диагностики и мониторинга жесткого диска программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. *Программа дляпроектирования принципиальных электрических схема и печатных плат DiptraceFree, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. *Файловый менеджер FreeCommanderXE, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. *Программа для компьютерного тестирования MyTest, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. *Программа для автоматизированного

		проектирования с возможностью оформления проектной и конструкторской документации.
Аудитория 205 Кабинет теоретической механики, взаимозаменяе-мости, стандартизации и технических измерений. Кабинет предназначен для проведения лабораторных занятий	Комплекты макетов зубчатых и планетарных механизмов, основных узлов и механизмов автомобиля. Проектор Beno Q MX 518 (BA0000004892), Ноутбук LenovoIdeaPab B5030CeleronN2940/4Gb/1Tb/DVD-RW/Intel HD Graphics/15.6*/HD1366[7768FreeDOS/blackWiFi/BT/Cam 2200mAh (BA0000007785), шкаф широкой книжный со стеклом (BA0000003535), стол ученический – 9 шт., стул ученический – 19 шт., доска 1000*3000 зеленая ДА-32э 5р.п. – 1 шт.,	Компьютер в сборе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) Лицензионные программы *Операционная система MicrosoftWindowsPro 7 RUSUpgrdOLPNLAcdmc, контракт №16-10-ОАЭ ГК от 08.09.2010 г. *Офисный пакет программ MicrosoftOf6ceProPlus 2010 RUSOLPNLAcdmc, контракт №16-10-ОАЭ ГК от 08.09.2010 г. *Архиватор 7-Zip, открытое программное обеспечение, бесплатнаялицензия, пролонгировано. * Антивирус ESET EndpointAntivirusforWindows, лицензия EAV-0120085134, контракт №26О916-ЛД от 12.12.2016 г., действующая лицензия.. * Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. *Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader M, открытоепрограммное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. * Браузер MozillaFirefox, открытое программное обеспечение, бесплатнаялицензия, пролонгировано. *Программа для просмотра изображений ACDSeeFree,0TkpbIToerrpowarv1MНое обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. *Программа для воспроизведения звуковых файлов AIMP, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. *Программа для записи дисков ASHAMPUBurningstudiofree, открытоепрограммное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. *Программа для

		ухода за системой CCleaner, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. *Программа для диагностики и мониторинга жесткого диска программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. *Программа дляпроектирования принципиальных электрических схема и печатных плат DiptraceFree, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. *Файловый менеджер FreeCommanderXE, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. *Программа для компьютерного тестирования MyTest, открытое программное обеспечение, бесплатная лицензия, пролонгировано. *Программа для автоматизированного проектирования с возможностью оформления проектной и конструкторской документации.