

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Технологический
Кафедра строительных и общепрофессиональных дисциплин



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

А.К. Шапацев

« 23 » 05 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.09 Теоретическая и прикладная механика
по направлению подготовки
бакалавров 18.03.01 Химическая технология
по профилю подготовки Химическая технология синтетических биологически
активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Программа подготовки академический бакалавриат
Форма обучения очная/заочная
Год начала подготовки 2019

МАЙКОП

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению (специальности) 18.03.01 Химическая технология, по профилю подготовки Химическая технология синтетических биологически активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств.

Составитель рабочей программы
Старший преподаватель
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

Саенко Н.Н.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры строительных и общепрофессиональных дисциплин

Заведующий кафедрой
«21» 05 2019г.


(подпись)

Меретуков З.А.
(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией факультета
(где осуществляется обучение)

« » 20 г

Председатель
учебно-методического
совета направления (специальности)
(где осуществляется обучение)


(подпись)

Попова А.А.
(Ф.И.О.)

Декан факультета
(где осуществляется обучение)
«21» 05 2019г.


(подпись)

Шхапаев А.К.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ
«22» 05 2019г.


(подпись)

Чудесова Н.Н.
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению (специальности)
«21» 05 2019г.


(подпись)

Попова А.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является - изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел, возникающее между телами взаимодействие; основы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, рациональное проектирование технических систем.

Задачами курса являются: - ознакомить студентов с основными понятиями и законами механики, методами решения типовых задач;

-ознакомить студентов с основами практического использования методов математического моделирования в представлении равновесия и движения механических систем, инженерных расчетов элементов конструкций;

-сформировать у будущего бакалавра практических навыков к реализации алгоритмов решения типовых задач;

-развить у студентов навык выполнения анализа и решения задач прикладного характера.

Студент должен знать: методы определения неизвестных усилий в заданной системе сил, способы определения параметров движения материальной точки и тела, законы, определяющие это движение; основные приемы определения внутренних усилий и напряжений для каждого вида деформаций; основные аналитические зависимости, определяющие характер прочностных расчетов, расчетов на жесткость и устойчивость элементов конструкций, а также методы оптимизации основных параметров элементов конструкций и механизмов.

Студент должен уметь: решать типовые задачи механики с использованием изученных теорем и методов расчета, определять неизвестные характеристики; производить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость механических систем; используя современную вычислительную технику, определять оптимальные параметры системы при изменении одного или нескольких параметров.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Современная действительность требует ускорения научно-технического прогресса, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции, снижения материалоемкости конструкции, повышения производительности, долговечности, надежности техники. Исключительная роль в обеспечении этого процесса принадлежит разработчикам - конструкторам, машиностроителям. Значительная роль в формировании облика современного специалиста широкого профиля отводится дисциплинам общепрофессионального цикла, к которым относятся теоретическая механика, сопротивление материалов и теория механизмов и машин, составляющих курс «Теоретическая и прикладная механика». Здесь предметом «Теоретической и прикладной механики» является изучение основных законов движения и механического взаимодействия элементов технических систем. Создавая новую конструкцию, инженер назначает первоначальные размеры ее элементов, проводя прочностные расчеты методами сопротивления материалов. Дальнейший расчет конструкций, как правило, производится с помощью ЭВМ численными методами с использованием пакетов прикладных программ. Однако для анализа достоверности получаемых результатов используется сравнение с результатами расчетов по упрощенным моделям методами сопротивления материалов и теории механизмов и машин.

Базовые знания, необходимые для усвоения курса «Теоретическая и прикладная механика» студент получает при изучении курсов «Математика», «Физика».

Дисциплина «Теоретическая и прикладная механика» является базой для изучения курсов «Проектирование процессов и аппаратов химической технологии», «Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств» и других.

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

В результате изучения дисциплины бакалавр должен обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК – 2);

- способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретические и экспериментальные исследования (ПК – 16);

- готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК - 17).

В результате обучения дисциплине студент должен:

знать:

- основные теоретические положения естественнонаучных дисциплин; основные понятия, законы аналитической геометрии, математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики; подходы к решению задач из основных разделов математики; фундаментальные физические законы и теории, физическую сущность явлений и процессов в природе и технике, иметь представление о квантово-полевой физической картине мира; основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки и технологий;

- основные принципы и этапы планирования и проведения физических и химических экспериментов, методы обработки и систематизации полученных данных, математический аппарат для моделирования процессов;

- основные правила и приемы проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов.

уметь:

- использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов в окружающем мире; использовать математический аппарат при изучении и количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач; применять математические методы обработки информации, анализа и моделирования химических и технологических процессов в профессиональной деятельности;

- планировать и проводить физические и химические эксперименты; использовать математический аппарат для планирования и описания процессов, обработки результатов исследований, оценки их погрешности;

- проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов в своей профессиональной деятельности.

владеть:

- системой теоретических знаний по физике; навыками решения практических задач; навыками теоретического и экспериментального исследования моделей химических процессов, навыками практического использования базовых знаний и методов математики, применять полученные теоретические знания на практике и в исследовательской деятельности;

- навыками планирования и проведения физических и химических экспериментов, обработки их результатов и оценки погрешности, навыками применения математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях;

- навыками и основными приемами проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов в профессиональной сфере.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Вид учебной работы	Всего часов / зач. ед	Семестры	
		1	
Контактные часы (всего)	34,25/ 0,95	34,25/ 0,95	
В том числе:			
Лекции (Л)	17/ 0,47	17/ 0,47	
Практические занятия (ПЗ)	17/ 0,94	17/ 0,94	
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Контактная работа в период аттестации (КРАт)			
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/ 0,007	0,25/ 0,007	
Самостоятельная работа (СР) (всего)	37,75/ 1,05	37,75/ 1,05	
В том числе:			
Расчетно-графические работы	37,75/ 1,05	37,75/ 1,05	
Реферат, доклад			
Курсовой проект (работа)			
Контроль (всего)			
Форма промежуточной аттестации: зачет	зачет	зачет	
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	72/2	72/2	

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Вид учебной работы	Всего часов / зач. ед	Семестры	
		1	
Контактные часы (всего)	4,25/ 0,12	4,25/ 0,12	
В том числе:			
Лекции (Л)	2/ 0,055	2/ 0,055	
Практические занятия (ПЗ)	2/ 0,055	2/ 0,055	
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,25/ 0,007	0,25/ 0,007	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)			
Самостоятельная работа (СР) (всего)	64/ 1,78	64/ 1,78	
В том числе:			
Расчетно-графические работы	70/ 1,94	70/ 1,94	
Реферат, доклад	9,0/ 0,25	9,0/ 0,25	
Курсовой проект (работа)			
Контроль (всего)	3,75/ 0,1	3,75/ 0,1	
Форма промежуточной аттестации: зачет	зачет	зачет	
Общая трудоемкость (часы/ з.е.)	72/2	72/2	

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ЛЗ	КРАТ	СРП	Контроль	СР	
I семестр									
1	Статика. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил.	1-2	2	2				4	Конспект темы. Задачи по теме.
2	Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.	3-4	2	2				4	Конспект темы. РГР № 1.
3	Кинематика точки. Простейшие виды движения.	5-6	2	2				4	Конспект темы. СР по теме «Кинематика»
4	ТММ. Рычажные механизмы. Строение механизмов. Структурный анализ.	7-8	2	2				4	Конспект темы. Построение плана положений механизма.
5	Кинематический анализ механизмов. Планы скоростей и ускорений.	9-10	2	2				4	Конспект темы. Построение плана скоростей и ускорений (РГР2)
6.	Сопроотивление материалов. Усилия и напряжения. Растяжение и сжатие.	11-12	2	2				4	Конспект темы. Задачи по теме. РГР № 3.
7.	Кручение и изгиб. Построение эпюр.	13-14	2	2				5	Конспект темы. Задачи по теме (построение эпюр, определение

									напряжений).
8.	Сложное сопротивление.	15-16	2	2				4	Конспект темы. Задачи по теме
9.	Основные элементы деталей машин.	17	1	1				4,75	Конспект темы. Задачи по теме.
	Промежуточная аттестация	17				0,25			Зачет в устной форме
	ИТОГО:		17	17		0,25		37,75	

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)					
		Л	С/ЛЗ	КРАТ	СРП	контроль	СР
1 семестр							
1	Статика. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил.	2	2				6
2	Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.						7
3	Кинематика точки. Простейшие виды движения.						6
4	ТММ. Рычажные механизмы. Строение механизмов. Структурный анализ.						7
5	Кинематический анализ механизмов. Планы скоростей и ускорений. Силовой анализ.						8
6.	Сопротивление материалов. Усилия и напряжения. Растяжение и сжатие.						7
7.	Кручение и изгиб. Построение эпюр.						8
8.	Сложное сопротивление.						7
9.	Основные элементы деталей машин.						8
	Промежуточная аттестация: зачет в устной форме			0,25	3,75		
	ИТОГО:	2	2	0,25	3,75	64	

5.3. Содержание разделов дисциплины «Сопротивление материалов», образовательные технологии. Лекционный курс.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1.	Статика. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил.	2/0,055		<p>Введение: - основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции. Тема 1. Сходящаяся система сил</p> <p>1.1 Понятие о сходящейся системе сил. 1.2 Равнодействующая плоской и пространственной системы сходящихся сил. 1.3 Равновесие плоской и пространственной системы сходящихся сил.</p>	ОПК-2	<p>Знать: основные определения и аксиомы статики; основные типы связей и возникающие в них реакции; определение равнодействующей сходящейся системы сил; уравнения равновесия для плоской и пространственной системы сил. Уметь: использовать аксиомы статики, определять величины реакций, возникающих в связях; определять величину и направление равнодействующей системы сходящихся сил; определять неизвестные усилия, используя уравнения равновесия. Владеть: приемами решения практических задач с использованием аксиом статики, и определения реакций связей; задач с плоскими и пространственными системами сходящихся сил.</p>	Тематическая лекция, тестовые задания..
2.	Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.	2/0,055		<p>Тема 2. Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве. 2.1 Приведение силы к заданной точке. 2.2 Приведение системы сил к</p>	ОПК-2	<p>Знать: приемы приведения произвольной плоской / пространственной системы сил к простейшему виду; уравнения равновесия для произвольной плоской / пространственной системы сил.</p>	Тематическая лекция, тестовые задания.

				<p>заданной точке.</p> <p>2.3 Проекция главного вектора сил и главного момента плоской и пространственной систем сил.</p> <p>2.4 Равновесие плоской и пространственной систем сил.</p>		<p>Уметь: приводить произвольную систему сил к простейшему виду; определять неизвестные усилия (реакции опор, активные силы) из уравнений равновесия для плоской / пространственной системы сил.</p> <p>Владеть: приемами решения практических задач с произвольными плоскими / пространственными системами сил.</p>	
3.	<p>Кинематика точки.</p> <p>Простейшие виды движения.</p>	2/0,055	2/0,055	<p>Тема 3. Кинематика точки</p> <p>3.1 Основные понятия кинематики материальной точки и тела.</p> <p>3.2 Задание движения точки различными способами.</p> <p>3.3 Определение скорости точки при различных способах задания движения.</p> <p>3.4 Определение ускорения точки при различных способах задания движения.</p> <p>Тема 4. Виды простейшего движения.</p> <p>4.1 Простейшие виды движения. Поступательное и вращательное движение.</p> <p>4.2 Кинематические характеристики поступательного и вращательного движения.</p> <p>4.3. Скорость и ускорение точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.</p>	ОПК-2	<p>Знать: основные понятия и определения кинематики, способы задания движения материальной точки; формулы определения скорости и ускорения движения при различных способах его задания; формулы определения кинематических характеристик при вращательном и поступательном движении.</p> <p>Уметь: определять способ задания движения точки; определять скорость и ускорение движения точки (тела) при различных способах его задания; определять кинематические характеристики движения точки (тела) при вращательном/поступательном движении.</p> <p>Владеть: приемами определения кинематических характеристик движения в произвольный момент времени при различных способах задания этого движения; приемами определения кинематических характеристик поступательного и вращательного движения в произвольный момент времени.</p>	<p>Тематическая лекция, слайд-лекция.</p>

4.	Теория механизмов и машин. Рычажные механизмы. Строение механизмов. Структурный анализ.	2/0,055	<p>Тема 5. Основные понятия и определения теории механизмов и машин. Структурная классификация и виды механизмов.</p> <p>5.1 Классификация кинематических пар.</p> <p>5.2 Кинематические цепи и их классификация.</p> <p>5.3 Понятие о степени подвижности механизма. Структурный анализ механизма. Структурные схемы различных механизмов.</p>	ОПК-2, ПК-16,	<p>Знать: Основные понятия и определения ТММ, структурную классификацию механизмов, формулы определения степени подвижности механизма.</p> <p>Уметь: выполнять структурный анализ заданного механизма по его схеме, рассчитывать степень подвижности механизма.</p> <p>Владеть: терминологией ТММ, приемами структурного анализа механизма.</p>	Тематическая лекция, тестовые задания.
5.	Кинематический анализ механизмов. Планы скоростей и ускорений.	2/0,055	<p>Тема 6. Кинематический анализ механизма.</p> <p>6.1. Построение плана положений механизма.</p> <p>6.2. Метод планов при определении характеристик движения звеньев механизма</p> <p>6.2.1 План скоростей</p> <p>6.2.2 План ускорений</p>	ОПК-2	<p>Знать: основные приемы выполнения кинематического анализа рычажного механизма.</p> <p>Уметь: выполнять кинематический анализ рычажного механизма графо-аналитическим способом.</p> <p>Владеть: графическими и аналитическими приемами кинематического анализа механизма.</p>	Тематическая лекция.
6.	Сопротивление материалов. Основные понятия и определения сопротивления материалов. Растяжение и сжатие.	2/0,055	<p>Тема 7. Основные понятия и определения сопротивления материалов. Растяжение и сжатие.</p> <p>7.1 Основные понятия и определения сопротивления материалов, расчетные схемы; метод сечений, внутренние усилия и напряжения. силы внешние и внутренние;</p> <p>7.2 Растяжение и сжатие;</p> <p>7.2.1 Напряжения и деформации при растяжении и</p>	ОПК-3, ПК-16, ПК-17	<p>Знать: Основные понятия, определения и допущения сопротивления материалов, сущность метода сечений; расчетные формулы для определения напряжений и деформаций при растяжении и сжатии, методы раскрытия статической неопределимости.</p> <p>Уметь: анализировать содержание задания, применять метод сечений при решении задач, составлять уравнения совместности деформаций.</p> <p>Владеть: навыками составления</p>	Тематическая лекция, тестовые задания, тематические плакаты.

			сжатии. 7.2.2 Удлинения, закон Гука. 7.2.3 Влияние температуры. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении и сжатии.		расчетной схемы задачи, определения продольных сил, напряжений и деформаций; в статически определимых и неопределимых стержневых системах	
7.	Кручение и изгиб. Построение эпюр.	2/0,055	Тема 8 Сдвиг и кручение. 8.1 Напряжения при сдвиге. 8.2 Закон Гука при сдвиге. 8.3 Кручение стержней круглого сечения. 8.4 Напряжения и углы поворота сечения при кручении круглых стержней. 8.5 Эпюры крутящих моментов. 8.6 Условие прочности при кручении. Тема 9 Изгиб. 9.1 Прямой поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе. 9.2 Дифференциальные зависимости при изгибе. 9.3 Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. 9.4 Напряжения при изгибе.	ОПК-3, ПК-16, ПК-17	Знать: знать основные расчетные формулы для определения напряжений и деформаций при сдвиге, кручении и изгибе. Уметь: анализировать задачи на сдвиг, кручение и изгиб, уметь строить эпюры крутящего момента, поперечной силы и изгибающего момента в соответствующих задачах, определять допустимую нагрузку и/или подбирать параметры элементов конструкций. Владеть: навыками определения внутренних силовых факторов при сдвиге, кручении и изгибе, расчета нагрузки, проверки прочности и подбора сечений элементов конструкции при заданных допускаемых напряжениях и деформациях.	Тематическая лекция, тестовые задания, тематические плакаты.
8.	Сложное сопротивление.	2/0,055	Тема 10 Сложное сопротивление. 10.1 Косой изгиб: напряжения при косом изгибе; уравнение нейтральной линии сечения при косом изгибе; условие прочности при косом изгибе.	ОПК-3, ПК-16, ПК-17	Знать: суть определения усилий и напряжений в случае сложного сопротивления; особенности косоугольного изгиба, внецентренного сжатия и совместного действия кручения и изгиба, формулы условий прочности. Уметь: анализировать задачи	Тематическая лекция, тестовые задания, тематические

				<p>10.2 Внецентренное сжатие: напряжения при внецентренном сжатии; уравнение нейтральной линии при внецентренном сжатии; условие прочности при внецентренном сжатии.</p> <p>10.3 Условие прочности для совместного действия кручения и изгиба по III и IV теориям прочности.</p>		<p>сложного сопротивления, определять положение нейтральной линии в сечении при косом изгибе и при внецентренном сжатии, определять положение наиболее напряженных точек в сечении при каждом случае сложного сопротивления.</p> <p>Владеть: навыками расчета на прочность элементов конструкций, работающих в условиях косоугольного изгиба, внецентренного сжатия и совместного действия кручения и изгиба.</p>	плакаты.
9.	Основные элементы деталей машин.	1/0,028		<p>Тема 11 Основные элементы деталей машин.</p> <p>11.1 Основные понятия и определения.</p> <p>11.2 Требования, предъявляемые к деталям машин.</p> <p>11.3 Соединения деталей машин.</p> <p>11.4 Передачи трением и зацеплением.</p> <p>11.5 Валы и оси.</p>	ОПК-3, ПК-16, ПК-17	<p>Знать: основные понятия и определения, основные элементы, требования, предъявляемые к деталям машин.</p> <p>Уметь: анализировать состав конструктивных элементов машин, использовать формулы расчета параметров основных элементов деталей машин.</p> <p>Владеть: навыками определения параметров основных элементов деталей машин.</p>	Тематическая лекция.
Итого:		17/0,47	2/0,055				

5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
3-й семестр				
1.	Статика. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил.	Определение неизвестных усилий и реакций связей для заданных систем сходящихся сил (плоских и пространственных).	2/0,055	2/0,055
2.	Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.	Определение неизвестных усилий, реакций связей и условий равновесия для произвольной плоской и/или пространственной системы сил.	2/0,055	
3.	Кинематика точки. Простейшие виды движения.	Задание движения точки, определение кинематических характеристик движения при различных способах задания движения; при поступательном и вращательном движении.	2/0,055	
4.	ТММ. Рычажные механизмы. Строение механизмов. Структурный анализ.	Структурный анализ заданного рычажного механизма. Определение степени его подвижности.	2/0,055	
5.	Кинематический анализ механизмов. Планы скоростей и ускорений.	Построение плана положений, плана скоростей и ускорений для заданного рычажного механизма.	2/0,055	
6.	Сопротивление материалов. Усилия и напряжения. Растяжение и сжатие.	Расчеты на прочность и жесткость статически определимых и статически неопределимых систем при растяжении и сжатии.	2/0,055	
7.	Кручение и изгиб. Построение эпюр.	Расчеты на прочность и жесткость при кручении и изгибе. Подбор параметров элементов конструкций, работающих при кручении, изгибе.	2/0,055	
8.	Сложное сопротивление.	Расчеты элементов конструкций, работающих в условиях сложного сопротивления: кривой изгиб, внецентренное растяжение и сжатие, одновременное действие кручения и изгиба.	2/0,055	
9.	Основные элементы деталей машин.	Расчеты элементов деталей машин: соединения, кинематические параметры передач, валы и оси.	1/0,028	
Итого:			17/0,47	2/0,055

5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

5.7. Самостоятельная работа обучающихся

Содержание и объем самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
3-й семестр					
1.	Статика. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил.	Конспект темы. Аксиомы статики. Уравнения равновесия сходящейся системы сил. Задачи по теме.	1-2 недели	4/ 0,11	6/ 0,17
2.	Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.	Конспект темы. Уравнения равновесия плоской и пространственной системы сил. РГР № 1.	3-4 недели	4/ 0,11	7/ 0,19
3.	Кинематика точки. Простейшие виды движения.	Конспект темы. Формулы поступательного и вращательного движений. Задачи по теме. СР по теме «Кинематика»	5-6 недели	4/ 0,11	6/ 0,17
4.	ТММ. Рычажные механизмы. Строение механизмов. Структурный анализ.	Конспект темы. Структурный анализ механизма. Построение плана положений механизма.	7-8 недели	4/ 0,11	7/ 0,19
5.	Кинематический анализ механизмов. Планы скоростей и ускорений.	Конспект темы. Построение плана скоростей и ускорений (РГР № 2).	9-10 недели	4/ 0,11	8/ 0,22
6.	Соппротивление материалов. Усилия и напряжения. Растяжение и сжатие.	Конспект темы. Задачи по теме. РГР № 3.	11-12 недели	4/ 0,11	7/ 0,19
7.	Кручение и изгиб. Построение эпюр.	Конспект темы. Задачи по теме (построение эпюр, определение напряжений).	13-14 недели	5/ 0,14	8/ 0,22

8.	Сложное сопротивление.	Конспект темы. Задачи по теме (определение напряжений).	15-16 недели	4/ 0,11	7/ 0,19
9.	Основные элементы деталей машин.	Конспект темы. Задачи по теме.	17 неделя	4,75/ 0,13	8/ 0,22
Итого:				37,75/ 1,05	64/ 1,78

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

6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Сопротивление материалов" [Электронный ресурс]: для студентов технических специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / [сост.: Саенко Н.Н., Стерехова Н.В.]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2015. - 107 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025092>
2. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Теория механизмов и машин» / [сост. Саенко Н.Н., кс-х.н. Ларионов Ю.М., Стерехова Н.В.]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2019. - 93 с.

6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Яцун, С.Ф. Основы механики [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Ф. Яцун и др. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 248 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/883842>
2. Игнатъева, Т. В. Теоретическая механика. Статика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. В. Игнатъева, Д. А. Игнатъев. - Саратов: Вузовское образование, 2018. - 101 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72539.html>
3. Мкртычев, О.В. Теоретическая механика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Мкртычев. - Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. - 337 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/774958>
4. Белов, М.И. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Белов М.И., Пылаев Б.В. - М.: РИОР, ИНФРА-М, 2017. - 336 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556474>
5. Зиомковский, В.М. Прикладная механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Зиомковский В.М., Троицкий И.В. - Москва: Флинта, 2017. - 288 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/960145>
6. Волков, А.Г. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Волков, О.Г. Гребенкина, К.А. Шумихина. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. - 116 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66170.html>
7. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А.Н. Соболев и др. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. - 160 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=757128>

8. Соболев, А.Н. Теория механизмов и машин (проектирование и моделирование механизмов и их элементов) [Электронный ресурс]: учебник / Соболев А.Н., Некрасов А.Я., Схиртладзе А.Г. - М.:КУРС, ИНФРА-М, 2016. - 256 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546102>
9. Атаров, Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.М. Атаров. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 407 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=872437>
10. Межецкий, Г. Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник; под общ. ред. Г. Д. Межецкого, Г. Г. Загребина. - М.: Дашков и К, 2016. - 432 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=414836>
11. Синенко, Е.Г. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Синенко Е.Г., Конищева О.В. - Красноярск: СФУ, 2015. - 236 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550161>
12. Жуков, В.А. Механика. Основы расчёта и проектирования деталей машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Жуков, Ю.К. Михайлов. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 349 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427644>

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

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)		Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	
<i>ОПК – 2 готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</i>		
1,2,3	1,2,3	Физика
1,2	1,2	Общая и неорганическая химия
3,4	3,	Аналитическая химия
5,6	5,6	Физическая химия
5	5	Коллоидная химия
7	7	Электрохимия
3	3	Экология
5	5	Квантовая механика и квантовая химия
3	3	Гидравлика
7	7	Химия и физика твердого тела
4	6	Химия окружающей среды

СОГЛАСОВАНО
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ
Самусова Е.Б.

7	7	Коррозия и защита металлов
1	1	<i>Теоретическая и прикладная механика</i>
8	9	Химия природных соединений и основы биохимии
7	9	Прикладная электрохимия
7	9	Биологический контроль окружающей среды
8	8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
8	8	Химия и технология макроциклических соединений
8	9	Химия биологически-активных веществ
8	9	Теоретические основы биоорганического синтеза и методы прогнозирования биологической активности органических соединений
8	9	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
<i>ПК – 16 - способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретические и экспериментальные исследования</i>		
1,2	1,2	Общая и неорганическая химия
3,4	3,4	Аналитическая химия
5,6	5,6	Физическая химия
3,4	3,4	Органическая химия
7	7	Электрохимия
7	7	Химия и физика твердого тела
4	6	Экономика
2	2	Современные IT- технологии в химии
4	6	Химия окружающей среды
5	7	Процессы и аппараты химической промышленности
5	7	Химические реакторы
5	7	Кинетика и катализ
7	7	Коррозия и защита металлов
4	6	Моделирование химико-технологических процессов
3	3	<i>Теоретическая и прикладная механика</i>
5	7	Системы управления химико-технологическими процессами
7	7	Проектирование процессов и аппаратов химической технологии
6	8	Основы проектирования и оборудование предприятий по производству биологически активных веществ, химико-фармацевтических и косметических производств
2	4	Технологии ресурсосбережения в производствах синтетических БАВ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
7	7	Химия высокомолекулярных соединений

6	8	Методы обработки и визуализации результатов химического эксперимента
8	8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
8	8	Химия и технология макроциклических соединений
8	9	Защита интеллектуальной собственности
8	9	Патентоведение
4	6	Статистическая физика
4	6	Строение молекул
5	7	Химия и физика полимеров
5	7	Динамика полимеров
8	9	Химия биологически активных веществ
8	9	Теоретические основы биоорганического синтеза и методы прогнозирования биологической активности органических соединений
2	2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
6	6	Научно-исследовательская работа
8	9	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
<i>ПК – 17 - готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</i>		
3,4	3,4	Аналитическая химия
7	7	Электрохимия
4	4	Общая химическая технология
6	6	Химическая метрология и стандартизация
3	3	<i>Теоретическая и прикладная механика</i>
8	8	Технология синтетических биологически-активных веществ, химико-фармацевтических препаратов и косметических средств
7	9	Прикладная электрохимия
1	1	Введение в специальность
1	1	Химия в промышленности
1	3	Введение в нанотехнологии
1	3	Технология основного неорганического синтеза
5	7	Кристаллохимия
5	7	Рентгеноструктурный анализ
8	9	Промышленная органическая химия
8	9	Основы биотехнологии
3	5	Химия косметических средств
3	5	Средства неотложной медицинской помощи в косметологической

		практике
7	9	Фармакопейный анализ групп химико-фармацевтических препаратов
7	9	Основы химической фармакологии
8	9	Технология готовых лекарственных форм
8	9	Технология биологически активных веществ, иммобилизованных на полимерных носителях
8	9	Химия биологически-активных веществ
8	9	Теоретические основы биоорганического синтеза и методы прогнозирования биологической активности органических соединений
6	6	Научно-исследовательская работа
8	9	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<i>ОПК – 2 - готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</i>					
<p>знать: - основные теоретические положения естественнонаучных дисциплин: основные понятия, законы аналитической геометрии, математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики; подходы к решению задач из основных разделов математики; фундаментальные физические законы и теории, физическую сущность явлений и процессов в природе и технике, иметь представление о квантово-полевой физической картине мира; основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки и технологий;</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	<p>контрольная работа, расчетно-графическая работа, тесты, письменный опрос, рефераты, доклады, экзамен</p>
<p>уметь: - использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов в окружающем</p>	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

мире; использовать математический аппарат при изучении и количественном описании физических процессов и явлений, а также при решении физических задач; применять математические методы обработки информации, анализа и моделирования химических и технологических процессов в профессиональной деятельности;					
владеть: - системой теоретических знаний по физике; навыками решения практических задач; навыками теоретического и экспериментального исследования моделей химических процессов, навыками практического использования базовых знаний и методов математики, применять полученные теоретические знания на практике и в исследовательской деятельности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<i>ПК – 16 - способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретические и экспериментальные исследования</i>					
знать: - основные принципы и этапы планирования и проведения физических и химических экспериментов, методы обработки и систематизации полученных данных, математический аппарат для моделирования процессов;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, расчетно-графическая работа, тесты, письменный опрос, рефераты, доклады, экзамен
уметь: - планировать и проводить физические и химические эксперименты; использовать математический аппарат для	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

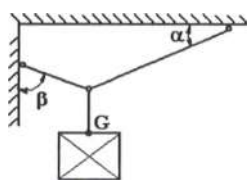
планирования и описания процессов, обработки результатов исследований, оценки их погрешности;					
владеть: - навыками планирования и проведения физических и химических экспериментов, обработки их результатов и оценки погрешности, навыками применения математического анализа и моделирования в теоретических и экспериментальных исследованиях.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<i>ПК – 17 - готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</i>					
знать: - основные правила и приемы проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, расчетно-графическая работа, тесты, письменный опрос, рефераты, доклады, экзамен
уметь: - проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов в своей профессиональной деятельности;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: - навыками и основными приемами проведения стандартных и сертификационных испытаний материалов, изделий и технологических процессов в профессиональной сфере.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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

Данный раздел должен содержать контролирующие материалы по дисциплине, в числе которых могут быть кейс-задания, задания для контрольной работы, тестовые задания, темы эссе, темы рефератов, примерная тематика курсовых работ, вопросы к зачету, вопросы к экзамену и др..

Задания для контрольной работы (приведено несколько вариантов)

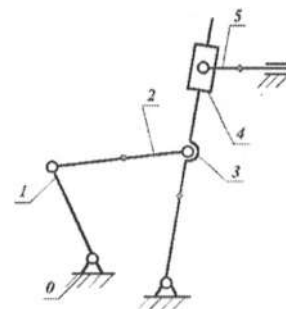
Вариант 1



1. Определить реакции идеальных связей. Углы $\alpha=30^\circ$, $\beta=45^\circ$. Вес груза $G=5$ кН

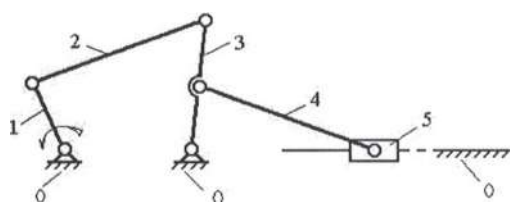
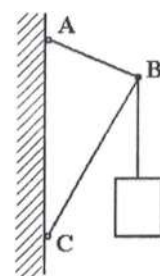
2. Тело, двигаясь равноускоренно из состояния покоя 10 с, достигло скорости 50 м/с. Определить путь, пройденный телом за это время.

3. Вертикальный подъем вертолета происходит согласно уравнению $z = 0,5t^2$. При этом уравнение вращения винта $\varphi = 4t^2$. Определить абсолютные скорость и ускорение точки винта, отстоящей от оси вращения на расстоянии $R=0,6$ м в конце 5-й секунды движения.
4. Построить план положения механизма для заданного угла $\varphi=45^\circ$ кривошипа.



Вариант 2

1. Кран состоит из цепи $AB=1,4$ м и подкоса $CB=1,8$ м, прикрепленных к вертикальной стойке в точках А и С, причем $AC=2,4$ м. В точке В подвешен груз весом $G=30$ кН. Определить усилия в цепи и подкосе.
2. Точка движется по окружности радиусом $R=150$ см согласно закону: $S=40+5t+1/3t^3$. Определить:
- 1) среднюю скорость движения точки за первые 5 с.
 - 2) скорость и ускорение точки в конце 5-й и 10-й секунды движения.
 - 3) дуговую координату точки при которой скорость равна 9 м/с.



3. Выполнить структурный анализ заданного рычажного механизма. Определить степень подвижности механизма.

4. Определить величину деформации стального стержня длиной 4 м при сжатии его усилием 60 кН. Площадь сечения $A=5$ см². $E_{ст} = 2 \cdot 10^{11}$ Па.

Тесты

Тема: Теоретическая и прикладная механика

Вариант 1

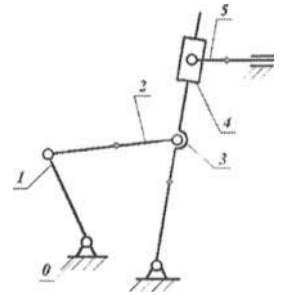
1. По изображенным многоугольникам сил решите, сколько сил входит в каждую систему?



- 1) 4 силы в систему а) и 4 силы в систему б)
- 2) 4 силы в систему а) и 3 силы в систему б)
- 3) 3 силы в систему а) и 4 силы в систему б)
- 4) 3 силы в систему а) и 3 силы в систему б).

2. Сколько кинематических пар присутствует в данном механизме?

- 1) 5;
- 2) 6;
- 3) 7;
- 4) 8.



3. Чему равна степень подвижности каждой из групп Ассура?

- 1) 1;
- 2) 0;
- 3) 2;
- 4) -1.

4. Какие показатели не влияют на степень подвижности механизма?

- 1) Количество подвижных звеньев;
- 2) Количество неподвижных звеньев;
- 3) Количество кинематических пар;
- 4) Класс кинематических пар.

5. Как называется геометрическая сумма всех сил системы относительно выбранной точки приведения $\bar{R}^* = \sum_{i=1}^n \bar{F}_i$?

- 1) равнодействующей
- 2) главным вектором сил
- 3) главным вектором момента
- 4) уравновешивающей силой

6. В каком случае ускорение Кориолиса равно нулю?

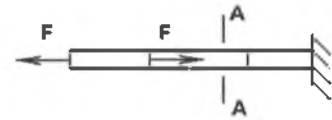
- 1) относительное ускорение равно нулю
- 2) переносная скорость равна нулю
- 3) относительная скорость равна нулю
- 4) переносное движение является вращательным

7. По заданному уравнению движения точки $S = 25 + 1,5t + 4t^2$ без расчетов, используя законы движения точки, ответьте, чему равны начальная скорость и ускорение.

- 1) $v_0 = 1,5 \frac{м}{с}$; $a = 8 м/с^2$
- 2) $v_0 = 25 \frac{м}{с}$; $a = 8 м/с^2$
- 3) $v_0 = 1,5 \frac{м}{с}$; $a = 4 м/с^2$
- 4) $v_0 = 1,5 \frac{м}{с}$; $a = 2 м/с^2$

8. Какое усилие действует в сечении А-А?

- 1) 2F 3) Никакое
2) F 4) -F

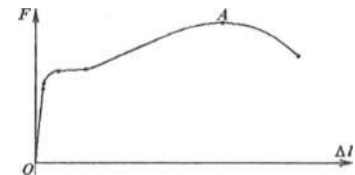


9. Как называется способность твердых тел сопротивляться внешним нагрузкам, не разрушаясь?

- 1) прочностью 3) жесткостью
2) устойчивостью 4) выносливостью

10. Какую величину рассчитывают, сняв показание по диаграмме в указанной точке A?

- 1) предел пропорциональности
2) предел текучести
3) предел упругости
4) временное сопротивление



11. Какая геометрическая характеристика сечения влияет на величину напряжений при кручении?

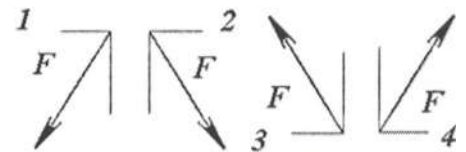
- 1) статический момент 3) площадь
2) осевой момент инерции 4) полярный момент инерции

Тема: Теоретическая и прикладная механика

Вариант 2

1. Как направлен вектор равнодействующей силы F, если известно, что $F_x = -12 \text{ Н}$, $F_y = 18 \text{ Н}$

- 1) 1; 3) 3;
2) 2; 4) 4.

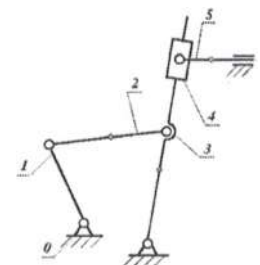


2. Что образуют детали, соединенные между собой неподвижно или с помощью упругих связей?

- 1) Кинематическую пару;
2) Кинематическую цепь;
3) Звено;
4) Стойку.

3. Сколько подвижных звеньев в механизме, указанном на рисунке?

- 1) 5;
2) 6;
3) 7;
4) 8.



4. Как называется последовательное соединение групп Ассур с начальным механизмом?

- 1) Стержневым механизмом;
2) Механизмом нулевой подвижности;
3) Формулой строения механизма;
4) Формулой подвижности механизма.

5. Как называется геометрическая сумма моментов всех сил системы относительно выбранной точки приведения $\bar{M} = \sum_{i=1}^n \bar{M}_{Oi}$?

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1) равнодействующей | 3) главным вектором момента |
| 2) главным вектором сил | 4) уравнивающим моментом |

6. Под действием системы сил тело движется поступательно, не вращаясь. Чему равны главный вектор и главный момент системы сил?

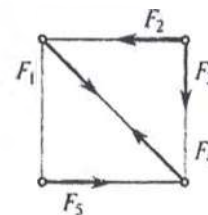
- 1) $\bar{R}^* \neq 0; \bar{R}^* = \sum \bar{F}_i; \bar{M} = 0.$
- 2) $\bar{R}^* \neq 0; \bar{R}^* = \sum \bar{F}_i; \bar{M} \neq 0; \bar{M} = \sum M_O(\bar{F}_i).$
- 3) $\bar{R}^* = 0; \bar{M} \neq 0; \bar{M} = \sum M_O(\bar{F}_i).$
- 4) $\bar{R}^* = 0; \bar{M} = 0.$

7. По заданному уравнению вращательного движения точки $\varphi = 0,8 + 10,5t + 8t^2$ без расчетов, используя закон движения, ответьте, чему равны начальная угловая скорость и угловое ускорение (единицы измерения не учитывать).

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1) $\omega_0 = 10,5; \varepsilon = 4$ | 3) $\omega_0 = 10,5; \varepsilon = 16$ |
| 2) $\omega_0 = 0,8; \varepsilon = 8$ | 4) $\omega_0 = 0,8; \varepsilon = 16$ |

8. Какие силы из заданной системы образуют пару?

- 1) F_1, F_4 и $F_2, F_5.$
- 2) $F_2, F_3.$
- 3) $F_1, F_4.$
- 4) $F_2, F_5.$



9. Какое усилие действует в сечении А-А?

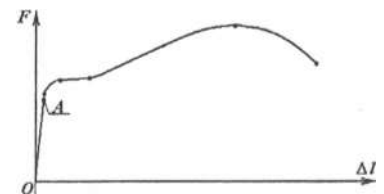
- | | |
|---------|------------|
| 1) $2F$ | 3) Никакое |
| 2) F | 4) $-F$ |

10. Как называется способность твердых тел не превышать заданных пределов деформаций?

- | | |
|------------------|------------------|
| 1) прочностью | 3) жесткостью |
| 2) устойчивостью | 4) выносливостью |

11. Какую величину рассчитывают, сняв показание с диаграммы в указанной точке А?

- 1) предел пропорциональности
- 2) предел текучести
- 3) предел упругости
- 4) предел прочности.



Темы расчетно-графических работ

1. Определение реакций идеальных связей.
2. Определение опор составных конструкций..
3. Определение кинематических характеристик движущейся точки.
4. Построение плана положений механизма. Определение рабочего положения механизма. Построение плана скоростей и ускорений.
5. Определение усилий в стержнях при растяжении и сжатии.

6. Построение эпюр крутящих моментов, подбор сечения вала. Определение углов закручивания.
7. Построение эпюр изгибающих моментов, подбор сечения балки.
8. Расчет стержня при внецентренном сжатии.

Темы рефератов

1. Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Составные конструкции.
2. Простейшие движения твердого тела. Практические задачи.
3. Сложное движение материальной точки. Основные элементы движения. Практические задачи.
4. Кинематический анализ рычажных механизмов. Кинематические диаграммы.
5. Силовой анализ рычажных механизмов. Кинестатический метод. Жесткий рычаг Жуковского.
6. Кулачковые механизмы. Основные характеристики. Проектирование кулачковых механизмов.
7. Статически неопределимые задачи при растяжении и сжатии.
8. Статически неопределимые задачи при кручении.
9. Перемещения при изгибе. Способы определения.
10. Статически неопределимые задачи при изгибе.
11. Основные элементы деталей машин. Соединения разъемные и неразъемные.
12. Передачи трением и зацеплением.
13. Зубчатые передачи с эвольвентным профилем. Основные характеристики.
14. Изготовление зубчатых колес. Применение зубчатых передач.

Примерный список вопросов к экзамену

1. Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики.
2. Система сходящихся сил. Многоугольник сил.
3. Условие равновесия сходящейся системы сил.
4. Пара сил. Момент пары сил.
5. Приведение силы к заданному центру. Способ Пуансо.
6. Приведение системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил, произвольно расположенных на плоскости.
7. Равновесие системы сил, произвольно расположенных на плоскости. Основная и дополнительные системы уравнений равновесия.
8. Равновесие системы сил, произвольно расположенных в пространстве. Основная и дополнительные системы уравнений равновесия.
9. Кинематика точки. Основные понятия и определения кинематики.
10. Скорость точки при задании движения естественным и координатным способами.
11. Ускорение точки при задании движения естественным и координатным способами.
12. Простейшие виды движения. Уравнение равноускоренного поступательного движения.
13. Простейшие виды движения. Уравнение равнопеременного вращения. Скорость и ускорение точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
14. Принцип строения механизмов. Группы Ассур. Формула строения механизма.
15. Структурный анализ механизмов. Степень подвижности механизма.
16. Кинематический анализ механизма. Построение плана положений. Рабочее положение механизма.
17. Кинематический анализ механизмов. Метод планов. Планы скоростей и ускорений.
18. Основные понятия и определения сопротивления материалов. Метод сечений. Внутренние усилия и напряжения.

- 19 Растяжение и сжатие. Напряжение и деформация при растяжении и сжатии. Закон Гука.
- 20 Сдвиг и кручение. Закон Гука для сдвига. Напряжение и деформация при кручении.
- 21 Построение эпюр крутящих моментов.
- 22 Прямой поперечный изгиб. Усилия и напряжения при изгибе.
- 23 Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента.
- 24 Сложное сопротивление. Косой изгиб.
- 25 Сложное сопротивление. Внецентренное растяжение и сжатие.
- 26 Сложное сопротивление. Совместное действие кручения и изгиба.
- 27 Детали машин. Основные элементы деталей машин.
- 28 Расчет болтовых и заклепочных соединений.
- 29 Расчет сварных соединений.
- 30 Расчет валов.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

1. Индивидуальная балльная оценка:
 - оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;
 - оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;
 - оценка «удовлетворительно» - не менее 51 %;
 - оценка «неудовлетворительно» - если студент правильно ответил менее чем на 50% тестовых заданий.
2. Показатели уровня усвоения учебного элемента или дисциплины в целом:
 - процент студентов, правильно выполнивших задание;
 - процент студентов, освоивших все дидактические единицы дисциплины.

Требования к расчетно-графической работе

Расчетно-графическая работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине с решением практических задач. Расчетно-графические работы проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способность к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и другие.

При оценке расчетно-графической работы преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся освоил лекционный материал, который необходим для осмысления темы работы;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал дополнительный материал в виде основной дополнительной литературы, информации сайтов интернета;

- расчетно-графическая работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- расчетно-графическая работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил расчетно-графическую работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Расчетно-графическая работа, выполненная небрежно, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся обучающемуся. В этом случае работа выполняется повторно.

Критерии оценки знаний при написании расчетно-графической работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на расчетно-графическую работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на расчетно-графическую работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Обучающийся для полного освоения материала должен выполнить весь комплекс расчетно-графических работ. Получить общую среднеарифметическую оценку.

Требования к выполнению контрольной работы

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и другие.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;

- автор защитил контрольную работу и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Результаты промежуточной аттестации

Зачет

Зачет – форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

Критерии оценки знаний на зачете

Зачет может проводиться в форме устного опроса или по вопросам, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя.

Вопросы утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем студентам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Шкала оценивания: двухбалльная шкала – не зачтено (не выполнено); зачтено (выполнено).

Оценка «зачтено» ставится обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы;

- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса а также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

Оценка «не зачтено» ставится обучающемуся, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.


8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература:

1. Яцун, С.Ф. Основы механики [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Ф. Яцун и др. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 248 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/883842>
2. Игнатъева, Т. В. Теоретическая механика. Статика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т. В. Игнатъева, Д. А. Игнатъев. - Саратов: Вузовское образование, 2018. - 101 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72539.html>
3. Мкртычев, О.В. Теоретическая механика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Мкртычев. - Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. - 337 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/774958>
4. Зиомковский, В.М. Прикладная механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Зиомковский В.М., Троицкий И.В. - Москва: Флинта, 2017. - 288 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/960145>
5. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А.Н. Соболев и др. - М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. - 160 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=757128>
6. Атаров, Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.М. Атаров. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 407 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=872437>

8.2. Дополнительная литература:

1. Белов, М.И. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Белов М.И., Пылаев Б.В. - М.: РИОР, ИНФРА-М, 2017. - 336 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556474>
2. Волков, А.Г. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Волков, О.Г. Гребенкина, К.А. Шумихина. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. - 116 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66170.html>
3. Соболев, А.Н. Теория механизмов и машин (проектирование и моделирование механизмов и их элементов) [Электронный ресурс]: учебник / Соболев А.Н., Некрасов А.Я., Схиртладзе А.Г. - М.:КУРС, ИНФРА-М, 2016. - 256 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546102>
4. Межецкий, Г. Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник; под общ. ред. Г. Д. Межецкого, Г. Г. Загребина. - М.: Дашков и К, 2016. - 432 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=414836>
5. Синенко, Е.Г. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Синенко Е.Г., Конищева О.В. - Красноярск: СФУ, 2015. - 236 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=550161>
6. Жуков, В.А. Механика. Основы расчёта и проектирования деталей машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Жуков, Ю.К. Михайлов. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 349 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427644>
7. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Сопротивление материалов" [Электронный ресурс]: для студентов технических специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / [сост.: Саенко Н.Н., Стерехова Н.В.]. -

СОГЛАСОВАНО
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ
 САМУСОВА Е.Е. /

Майкоп: Магарин О.Г., 2015. - 107 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025092>

8. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Теория механизмов и машин» [сост. Саенко Н.Н., кс-х.н. Ларионов Ю.М., Стерехова Н.В.]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2019. - 93 с.

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
2. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://elibrary.ru/) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
3. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2>:
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Обучающий сайт <https://www.for-styidents.ru/teoreticheskava-mehanika/uchebniki/> На сайте представлены лекции и учебники по теоретической механике.
6. <https://www.twirpx.com/files/machinery/tmm/> На сайте представлен лекционный курс, учебники и научно-исследовательский материал по дисциплине «Теория механизмов и машин»

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Разделы лекционного курса дисциплины: Введение. Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Сходящаяся система сил. Теория моментов Система сил, произвольно расположенных на плоскости. Равновесие системы сил, произвольно расположенных на плоскости. Система сил, произвольно расположенных в пространстве. Равновесие системы сил, произвольно расположенных в пространстве. Кинематика точки: задание движения точки, скорость и ускорение точки при задании движения различными способами. Простейшие виды движения точки и тела. Теория механизмов и машин. Основные понятия и определения дисциплины «Теория механизмов и машин». Строение механизмов. Кинематические пары и кинематические цепи. Структурный анализ стержневых механизмов. Степень подвижности механизма. Кинематический анализ механизмов: планы положений механизма, планы скоростей и ускорений. Понятие о силовом анализе механизма. Сопротивление материалов. Основные понятия и определения сопротивления материалов. Метод сечений, внутренние усилия и напряжения. Растяжение и сжатие. Сдвиг и кручение. Изгиб. Построение эпюр. Сложное сопротивление. Косой изгиб, внецентренное растяжение и сжатие, расчет по теориям прочности. Детали машин. Основные детали машин способы подбора и расчета.

Лекционный курс преподается студентам в виде тематических лекций, лекций-визуализаций. Лекции несут студентам основные темы курса, в процессе передачи материала в некоторые вопросы студенты включаются, пытаясь решить самостоятельно. Преподаватель корректирует ответы. Визуализация позволяет более наглядно представить материал.

Практические работы включают в себя решение задач по темам курса, выполнение самостоятельных и расчетно-графических работ. Каждая расчетно-графическая работа, дополняет лекционный материал и позволяет студентам самостоятельно на практике использовать свои знания. Для выполнения расчетно-графических работ требуются листы формата А4, со стандартной большой рамкой и первым титульным листом.. Задание на расчетно-графическую работу принимается по двум последним цифрам номера зачетной книжки (студенческого билета). Схемы выполняются простым карандашом, пояснения к работе (вычислениям) – от руки.

Для грамотного выполнения расчетно-графической или самостоятельной работы студенту необходимо проработать лекционный материал, необходимую основную и дополнительную литературу.

Расчетно-графические работы позволяют научиться решать практические, прикладные задачи с использованием теоретического курса, получить основные навыки проектирования и контроля технических систем.

Примеры решения практических задач, расчетно-графических работ по темам курса с подробными пояснениями построений и вычислений даются в методических и учебно-методических пособиях по курсу (по разделам «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Теория механизмов и машин»).

Методические указания к выполнению практических и расчетно-графических работ

Тема занятия 1: Статика. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил.

Расчетно-графическая работа № 1

Перечень заданий для освоения материала:

1. Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики.
2. Основные виды связей и их реакции. Принцип освобождаемости от связей.
3. Сходящиеся силы. Равнодействующая системы сходящихся сил.
4. Теорема о трех силах.
5. Равновесие системы сходящихся сил.
6. Решение задач для системы сходящихся сил. Аналитическое и графическое решение. Решение задач на основании теоремы о трех силах).

Тема занятия 2: Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.

Расчетно-графическая работа № 2

Перечень заданий для освоения материала:

1. Правило сложения параллельных сил
2. Теория моментов: пара сил, момент пары сил; момент силы относительно точки и оси.
3. Приведение силы к заданному центру. Метод Пуансо.
4. Приведение системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил, произвольно расположенных на плоскости.
5. Определение модуля и направления главного вектора и главного момента системы сил, произвольно расположенных на плоскости.
6. Уравнения равновесия системы сил, произвольно расположенных на плоскости.
7. Статически определимые и неопределимые задачи. Составные конструкции.
8. Решение задач для составных конструкций, работающих под действием плоской системы сил.
9. Главный вектор и главный момент системы сил, произвольно расположенных в пространстве.
10. Уравнения равновесия системы сил, произвольно расположенных в пространстве.

Тема занятия 3: Кинематика точки. Простейшие виды движения.

Перечень заданий для освоения материала:

1. Основные понятия и определения кинематики.
2. Способы задания движения.
3. Определение скорости и ускорения материальной точки при различных способах задания движения (векторный, естественный, координатный).
4. Простейшие виды движения материальной точки: поступательное и вращательное.
5. Основные характеристики поступательного и вращательного движения.
6. Вращение точки вокруг неподвижной оси.
7. Определение кинематических параметров движения точки (самостоятельная работа).
8. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносные движения.
9. Теоремы о сложении скоростей и ускорений.
10. Модуль и направление ускорения Кориолиса.

Тема занятия 4: Теория механизмов и машин. Рычажные механизмы. Строение механизмов. Структурный анализ.

Перечень заданий для освоения материала:

1. Основные понятия и определения дисциплины «Теория механизмов и машин». Основной принцип строения механизмов.
2. Кинематические пары и кинематические цепи. Класс КП.
3. Структурный анализ стержневых механизмов. Лишние связи и пассивные звенья.
4. Структурные группы Ассура. Формула строения механизма.
5. Степень подвижности механизма. Формулы определения степени подвижности плоского и пространственного механизма.

**Тема занятия 5: Кинематический анализ механизмов. Планы скоростей и ускорений.
Расчетно-графическая работа № 3**

Перечень заданий для освоения материала:

1. Кинематический анализ механизма и его задачи.
2. Методы кинематического анализа. Аналитические, графические и графоаналитические методы кинематического анализа.
3. Метод планов. Масштабный коэффициент построений.
4. План положений механизма. Порядок построений. Определение рабочего положения механизма.
5. План скоростей. Векторные уравнения скоростей характерных точек (КП – кинематических пар).
6. Масштабный коэффициент плана скоростей, порядок построений для конкретного механизма.
7. План ускорений. Векторные уравнения ускорений для характерных точек (КП).
8. Масштабный коэффициент плана ускорений, порядок построений для конкретного механизма.

Тема занятия 6 : Основные понятия и определения сопротивления материалов. Усилия и напряжения. Растяжение и сжатие. Расчетно-графическая работа № 4

Перечень заданий для освоения материала:

7. Определение величины продольной силы, напряжений и удлинений в каждом участке стержня (стального, медного и т.д.).
8. Построение эпюры продольной силы и напряжений для ступенчатого стержня, для стержня с изменяющейся нагрузкой (изменяющейся по участкам нагрузкой).
9. Решение задач на определение допустимой нагрузки и параметров сечения из условия прочности при растяжении и сжатии.
10. Решение задач на определение нагрузки, напряжений и удлинений с учетом влияния температуры при растяжении и сжатии.
11. Решение статически определимых задач разного уровня сложности с учетом специфики специальности.
12. Статически неопределимые задачи при растяжении и сжатии. Уравнения деформации.

Тема занятия 7: Кручение и изгиб. Построение эпюр. Подбор параметров сечений при кручении и изгибе. Расчетно-графическая работа № 5

Перечень заданий для освоения материала:

1. Определение величины крутящего момента в поперечных сечениях стержня с использованием метода сечений.
2. Построение эпюры крутящего момента, эпюры углов закручивания. Подбор сечения стержня из условия прочности на кручение (сдвиг).
3. Определение напряжений и деформаций (углов закручивания) стержней при кручении.
4. Подбор сечений валов из условий прочности и жесткости.
5. Решение статически определимых и статически неопределимых задач при кручении.
6. Определение поперечных сил и изгибающих моментов в сечении балки с использованием дифференциальных зависимостей изгиба.
7. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для консольных и двухопорных балок с нагрузкой различной сложности (нагрузка одним и несколькими типами нагрузки).
8. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для консольных и двухопорных балок с нагрузкой различной сложности.

- 9 Определение допускаемой нагрузки, максимальных напряжений в опасном сечении и проверка прочности балки при изгибе.
- 10 Подбор сечений, проверка прочности заданной балки с использованием условия прочности по нормальным напряжениям при изгибе.

Тема занятия 8: Сложное сопротивление. Определение напряжений при косом изгибе. Подбор сечения балки в случае косоугольного изгиба. Определение напряжений при внецентренном растяжении и сжатии. Подбор сечения в случае внецентренного растяжения и сжатия.

Расчет по теориям прочности. Расчетно-графическая работа № 6

Перечень заданий для освоения материала:

1. Определение напряжений при косом изгибе. Уравнение нейтральной линии сечения при косом изгибе.
2. Максимальное напряжение и проверка прочности стержня при косом изгибе.
3. Подбор сечения и проверка прочности балки при косом изгибе.
4. Напряжения при внецентренном растяжении и сжатии. Положение нейтральной линии при внецентренном растяжении и сжатии.
5. Определение напряжений и проверка прочности стержня при внецентренном растяжении и сжатии.
6. Подбор сечения стержня при внецентренном растяжении и сжатии.
7. Ядро сечения. Определение формы ядра сечения для простых сечений.
1. Определение максимальных напряжений и проверка прочности вала при совместном действии кручения и изгиба. Решение указанных задач с использованием условий прочности по третьей и четвертой теориям прочности.
2. Подбор сечения вала при совместном действии кручения и изгиба. Решение указанных задач с использованием условий прочности по третьей и четвертой теориям прочности.
3. Решение выше описанных задач для сплошного и трубчатого сечения.

Тема занятия 9: Основные элементы деталей машин.

Перечень заданий для освоения материала:

1. Основные понятия и определения дисциплины «Детали машин».
2. Основные элементы деталей машин. Соединения разъемные и неразъемные. Основные принципы расчета на прочность соединений деталей машин.
3. Передача движения. Передачи трением и зацеплением. Основные виды и основные параметры геометрии передач.
4. Понятие о редукторах.
5. Валы и оси. Основы расчетов валов на прочность.

Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1.	Статика. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил.	2/0,055		<p>Введение: - основные понятия и аксиомы статики. Связи и их реакции. Тема 1. Сходящаяся система сил 1.1 Понятие о сходящейся системе сил. 1.2 Равнодействующая плоской и пространственной системы сходящихся сил. 1.3 Равновесие плоской и пространственной системы сходящихся сил.</p>	ОПК-2	<p>Знать: основные определения и аксиомы статики; основные типы связей и возникающие в них реакции; определение равнодействующей сходящейся системы сил; уравнения равновесия для плоской и пространственной системы сил. Уметь: использовать аксиомы статики, определять величины реакций, возникающих в связях; определять величину и направление равнодействующей системы сходящихся сил; определять неизвестные усилия, используя уравнения равновесия. Владеть: приемами решения практических задач с использованием аксиом статики, и определения реакций связей; задач с плоскими и пространственными системами сходящихся сил.</p>	Тематическая лекция, тестовые задания..
2.	Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.	2/0,055		<p>Тема 2. Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве. 2.1 Приведение силы к заданной точке. 2.2 Приведение системы сил к</p>	ОПК-2	<p>Знать: приемы приведения произвольной плоской / пространственной системы сил к простейшему виду; уравнения равновесия для произвольной плоской / пространственной системы сил.</p>	Тематическая лекция, тестовые задания.

				<p>заданной точке.</p> <p>2.3 Проекция главного вектора сил и главного момента плоской и пространственной систем сил.</p> <p>2.4 Равновесие плоской и пространственной систем сил.</p>		<p>Уметь: приводить произвольную систему сил к простейшему виду; определять неизвестные усилия (реакции опор, активные силы) из уравнений равновесия для плоской / пространственной системы сил.</p> <p>Владеть: приемами решения практических задач с произвольными плоскими / пространственными системами сил.</p>	
3.	<p>Кинематика точки.</p> <p>Простейшие виды движения.</p>	2/0,055		<p>Тема 3. Кинематика точки</p> <p>3.1 Основные понятия кинематики материальной точки и тела.</p> <p>3.2 Задание движения точки различными способами.</p> <p>3.3 Определение скорости точки при различных способах задания движения.</p> <p>3.4 Определение ускорения точки при различных способах задания движения.</p> <p>Тема 4. Виды простейшего движения.</p> <p>4.1 Простейшие виды движения. Поступательное и вращательное движение.</p> <p>4.2 Кинематические характеристики поступательного и вращательного движения.</p> <p>4.3. Скорость и ускорение точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.</p>	ОПК-2	<p>Знать: основные понятия и определения кинематики, способы задания движения материальной точки; формулы определения скорости и ускорения движения при различных способах его задания; формулы определения кинематических характеристик при вращательном и поступательном движении.</p> <p>Уметь: определять способ задания движения точки; определять скорость и ускорение движения точки (тела) при различных способах его задания; определять кинематические характеристики движения точки (тела) при вращательном/поступательном движении.</p> <p>Владеть: приемами определения кинематических характеристик движения в произвольный момент времени при различных способах задания этого движения; приемами определения кинематических характеристик поступательного и вращательного движения в произвольный момент времени.</p>	<p>Тематическая лекция, слайд-лекция.</p>

4.	Теория механизмов и машин. Рычажные механизмы. Строение механизмов. Структурный анализ.	2/0,055	2/0,055	Тема 5. Основные понятия и определения теории механизмов и машин. Структурная классификация и виды механизмов. 10.1 Классификация кинематических пар. 10.2 Кинематические цепи и их классификация. 10.3 Понятие о степени подвижности механизма. Структурный анализ механизма. Структурные схемы различных механизмов.	ОПК-2, ПК-16,	Знать: Основные понятия и определения ТММ, структурную классификацию механизмов, формулы определения степени подвижности механизма. Уметь: выполнять структурный анализ заданного механизма по его схеме, рассчитывать степень подвижности механизма. Владеть: терминологией ТММ, приемами структурного анализа механизма.	Тематическая лекция, тестовые задания.
5.	Кинематический анализ механизмов. Планы скоростей и ускорений.	2/0,055		Тема 6. Кинематический анализ механизма. 6.1. Построение плана положений механизма. 6.2. Метод планов при определении характеристик движения звеньев механизма 6.2.1 План скоростей 6.2.2 План ускорений	ОПК-2	Знать: основные приемы выполнения кинематического анализа рычажного механизма. Уметь: выполнять кинематический анализ рычажного механизма графо-аналитическим способом. Владеть: графическими и аналитическими приемами кинематического анализа механизма.	Тематическая лекция.
6.	Сопротивление материалов. Основные понятия и определения сопротивления материалов. Растяжение и сжатие.	2/0,055		Тема 7. Основные понятия и определения сопротивления материалов. Растяжение и сжатие. 7.1 Основные понятия и определения сопротивления материалов, расчетные схемы; метод сечений, внутренние усилия и напряжения. силы внешние и внутренние; 7.2 Растяжение и сжатие; 7.2.1 Напряжения и деформации при растяжении и	ОПК-3, ПК-16, ПК-17	Знать: Основные понятия, определения и допущения сопротивления материалов, сущность метода сечений; расчетные формулы для определения напряжений и деформаций при растяжении и сжатии, методы раскрытия статической неопределенности. Уметь: анализировать содержание задания, применять метод сечений при решении задач, составлять уравнения совместности деформаций. Владеть: навыками составления	Тематическая лекция, тестовые задания, тематические плакаты.

			сжатии. 7.2.2 Удлинения, закон Гука. 7.2.3 Влияние температуры. Расчет статически определимых и неопределимых систем при растяжении и сжатии.		расчетной схемы задачи, определения продольных сил, напряжений и деформаций; в статически определимых и неопределимых стержневых системах	
7.	Кручение и изгиб. Построение эпюр.	2/0,055	Тема 8 Сдвиг и кручение. 8.3 Напряжения при сдвиге. 8.4 Закон Гука при сдвиге. 8.3 Кручение стержней круглого сечения. 8.4 Напряжения и углы поворота сечения при кручении круглых стержней. 8.7 Эпюры крутящих моментов. 8.8 Условие прочности при кручении. Тема 9 Изгиб. 9.1 Прямой поперечный изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе. 9.2 Дифференциальные зависимости при изгибе. 9.3 Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. 9.4 Напряжения при изгибе.	ОПК-3, ПК-16, ПК-17	Знать: знать основные расчетные формулы для определения напряжений и деформаций при сдвиге, кручении и изгибе. Уметь: анализировать задачи на сдвиг, кручение и изгиб, уметь строить эпюры крутящего момента, поперечной силы и изгибающего момента в соответствующих задачах, определять допускаемую нагрузку и/или подбирать параметры элементов конструкций. Владеть: навыками определения внутренних силовых факторов при сдвиге, кручении и изгибе, расчета нагрузки, проверки прочности и подбора сечений элементов конструкции при заданных допускаемых напряжениях и деформациях.	Тематическая лекция, тестовые задания, тематические плакаты.
8.	Сложное сопротивление.	2/0,055	Тема 10 Сложное сопротивление. 10.1 Косой изгиб: напряжения при косом изгибе; уравнение нейтральной линии сечения при косом изгибе; условие прочности при косом изгибе.	ОПК-3, ПК-16, ПК-17	Знать: суть определения усилий и напряжений в случае сложного сопротивления; особенности косого изгиба, внецентренного сжатия и совместного действия кручения и изгиба, формулы условий прочности. Уметь: анализировать задачи	Тематическая лекция, тестовые задания, тематические плакаты.

			<p>10.2 Внецентренное сжатие: напряжения при внецентренном сжатии; уравнение нейтральной линии при внецентренном сжатии; условие прочности при внецентренном сжатии.</p> <p>10.3 Условие прочности для совместного действия кручения и изгиба по III и IV теориям прочности.</p>		<p>сложного сопротивления, определять положение нейтральной линии в сечении при косом изгибе и при внецентренном сжатии, определять положение наиболее напряженных точек в сечении при каждом случае сложного сопротивления.</p> <p>Владеть: навыками расчета на прочность элементов конструкций, работающих в условиях косого изгиба, внецентренного сжатия и совместного действия кручения и изгиба.</p>	плакаты.
9.	Основные элементы деталей машин.	1/0,028	<p>Тема 11 Основные элементы деталей машин.</p> <p>11.1 Основные понятия и определения.</p> <p>11.2 Требования, предъявляемые к деталям машин.</p> <p>11.3 Соединения деталей машин.</p> <p>11.4 Передачи трением и зацеплением.</p> <p>11.5 Валы и оси.</p>	ОПК-3, ПК-16, ПК-17	<p>Знать: основные понятия и определения, основные элементы, требования, предъявляемые к деталям машин.</p> <p>Уметь: анализировать состав конструктивных элементов машин, использовать формулы расчета параметров основных элементов деталей машин.</p> <p>Владеть: навыками определения параметров основных элементов деталей машин.</p>	Тематическая лекция.
Итого:		17/0,47	2/0,055			

Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
3-й семестр				
1.	Статика. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил.	Определение неизвестных усилий и реакций связей для заданных систем сходящихся сил (плоских и пространственных).	2/0,055	2/0,055
2.	Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.	Определение неизвестных усилий, реакций связей и условий равновесия для произвольной плоской и/или пространственной системы сил.	2/0,055	
3.	Кинематика точки. Простейшие виды движения.	Задание движения точки, определение кинематических характеристик движения при различных способах задания движения; при поступательном и вращательном движении.	2/0,055	
4.	ТММ. Рычажные механизмы. Строение механизмов. Структурный анализ.	Структурный анализ заданного рычажного механизма. Определение степени его подвижности.	2/0,055	
5.	Кинематический анализ механизмов. Планы скоростей и ускорений.	Построение плана положений, плана скоростей и ускорений для заданного рычажного механизма.	2/0,055	
6.	Сопrotивление материалов. Усилия и напряжения. Растяжение и сжатие.	Расчеты на прочность и жесткость статически определимых и статически неопределимых систем при растяжении и сжатии.	2/0,055	
7.	Кручение и изгиб. Построение эпюр.	Расчеты на прочность и жесткость при кручении и изгибе. Подбор параметров элементов конструкций, работающих при кручении, изгибе.	2/0,055	
8.	Сложное сопротивление.	Расчеты элементов конструкций, работающих в условиях сложного сопротивления: кривой изгиб, внецентренное растяжение и сжатие, одновременное действие кручения и изгиба.	2/0,055	
9.	Основные элементы деталей машин.	Расчеты элементов деталей машин: соединения, кинематические параметры передач, валы и оси.	1/0,028	
Итого:			17/0,47	2/0,055

Содержание и объем самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
3-й семестр					
1.	Статика. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Система сходящихся сил.	Конспект темы. Аксиомы статики. Уравнения равновесия сходящейся системы сил. Задачи по теме.	1-2 недели	4/ 0,11	6/ 0,17
2.	Система сил, произвольно расположенных на плоскости и в пространстве.	Конспект темы. Уравнения равновесия плоской и пространственной системы сил. РГР № 1.	3-4 недели	4/ 0,11	7/ 0,19
3.	Кинематика точки. Простейшие виды движения.	Конспект темы. Формулы поступательного и вращательного движений. Задачи по теме. СР по теме «Кинематика»	5-6 недели	4/ 0,11	6/ 0,17
4.	ТММ. Рычажные механизмы. Строение механизмов. Структурный анализ.	Конспект темы. Структурный анализ механизма. Построение плана положений механизма.	7-8 недели	4/ 0,11	7/ 0,19
5.	Кинематический анализ механизмов. Планы скоростей и ускорений.	Конспект темы. Построение плана скоростей и ускорений (РГР № 2).	9-10 недели	4/ 0,11	8/ 0,22
6.	Сопроотивление материалов. Усилия и напряжения. Растяжение и сжатие.	Конспект темы. Задачи по теме. РГР № 3.	11-12 недели	4/ 0,11	7/ 0,19
7.	Кручение и изгиб. Построение эпюр.	Конспект темы. Задачи по теме (построение эпюр, определение напряжений).	13-14 недели	5/ 0,14	8/ 0,22
8.	Сложное сопротивление.	Конспект темы. Задачи по теме (определение напряжений).	15-16 недели	4/ 0,11	7/ 0,19
9.	Основные элементы деталей машин.	Конспект темы. Задачи по теме.	17 неделя	4,75/ 0,13	8/ 0,22
Итого:				37,75/ 1,05	64/ 1,78

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

Наименование программного обеспечения, производитель	Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)
Microsoft Office Word 2010	Номер продукта 14.0.6024.1000 SPI MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095
УП ВО	v22.4.73, от 17.11.2017
Kaspersky Anti-virus 6/0	№ лицензии 26FE-000451-5729CF81 Срок лицензии 07.02.2020
Adobe Reader 9	Бесплатно, 01.02.2019,
ОС Windows 7 Профессиональная, Microsoft Corp.	№ 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный
VLC Media Player, VideoLAN	01.02.2019, свободная лицензия
7-zip.org	GNU LGPL
Inkscape- профессиональный векторный графический редактор для Linux, Windows и macOS.	Свободно распространяемое ПО GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 3, 29 June 2007
Офисный пакет WPSOffice	Свободно распространяемое ПО
GIMP- растровый графический редактор для Linux, Windows	Свободно распространяемое ПО Стандартная Общественная Лицензия GNU(GNUGPL), опубликованная Фондом свободного программного обеспечения (FSF)
Autodesk AutoCAD- Профессиональное ПО для 2D и 3D проектирования Производитель: Компания Autodesk	Учебная версия
Oracle VM VirtualBox- программный продукт виртуализации для операционных систем Microsoft Windows, Linux, FreeBSD, macOS, Solaris/OpenSolaris, ReactOS, DOS и других Производитель: Oracle	Универсальная общедоступная лицензия GNU

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам, профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/>
2. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
3. eLIBRARY.RU (НЭБ) <http://elibrary.ru>
4. ЭНБ «Киберленинка» <http://cyberleninka.ru/>

СОГЛАСОВАНО
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ

/САМУСОВА Е.Е./

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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: № ауд. 405 адрес ул.Первомайская ,191, 4 этаж</p> <p>Аудитория для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № ауд. 403. Адрес ул. Первомайская ,191, 4 этаж</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
Помещения для самостоятельной работы		
<p>Учебные аудитории для самостоятельной работы: № ауд.403 адрес ул.Первомайская ,191, 4 этаж</p> <p>В качестве помещений для самостоятельной работы могут быть:</p> <p>компьютерный класс, читальный зал: ул.Первомайская ,191, 3 этаж.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, компьютерный класс на 15 посадочных мест, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;

Дополнения и изменения к рабочей программе
за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу _____
(наименование дисциплины)

Для специальности(ей) _____
(номер специальности)

Вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

(наименование кафедры)

«__» _____ 201__ г.

Заведующий кафедрой _____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)