

"Ярославский государственный технический университет"

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая и прикладная механика

Направление подготовки: 54.03.01 «Дизайн»

Направленность (профиль) программы: «Промышленный дизайн»

Квалификация (степень): бакалавр

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

- изучение законов и количественных характеристик механического взаимодействия тел, общих закономерностей, определяющих движение тел;
- использование математического аппарата при решении задач;
- развитие у будущего специалиста научного мышления;
- изучение методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов конструкций для обеспечения заданных показателей надежности, экономичности проектируемых конструкций.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	знать	<i>ИУК – 1.1.</i> Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематиче-

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
			ских характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения
		уметь	<i>ИУК – 1.2.</i> Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типо-

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
			вых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.
		владеть	<i>ИУК – 1.3.</i> Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.
Профессиональная подготовка	ПК-4 способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	знать	<i>ИПК – 4.1.</i> Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
			конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения
		уметь	<i>ИПК – 4.2.</i> Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструктивные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
		вла- деть	<i>ИПК – 4.3.</i> Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: **философия, начертательная геометрия и инженерная графика** и используется при изучении дисциплин: **технологические процессы и оборудование в машиностроении, инженерное обеспечение дизайн-проекта**, а также **в выполнении научно-исследовательской работы (НИР)**.

2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 4				
1	Статика	6	-	6	12
	Итого по разделу	6	-	6	12
2	Кинематика	6	-	6	12
	Итого по разделу	6		6	12
3	Динамика	8		8	16
	Итого по разделу	8		8	16
	Итого	20	-	20	40
	Семестр 5				
4	Сопротивление материалов	20		20	40
	Итого по разделу	20		20	40

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час			
		Лекции	Лабо- ратор- ные занятия	Практи- ческие занятия	Всего ауди- торных занятий
	Всего в семестре 5	20		20	40
	Итого	40	-	40	80

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор ЯГТУ
 **В.А. Голкина**
(подпись, И. О. Фамилия)
"31" 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая и прикладная механика

Направление подготовки: **54.03.01 «Дизайн»**
Направленность (профиль) программы: **«Промышленный дизайн»**
Квалификация (степень): **бакалавр**
Блок программы: **Дисциплины (модули)**
Часть программы: **обязательная**
Форма обучения: **очная**
Семестр(ы): **4, 5**
Институт (обеспечивающий): **Инженерии и машиностроения**
Кафедра: **Теоретическая и прикладная механика**
Институт (выпускающий): **Архитектуры и дизайна**

Ярославль 2022

Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер 54.03.01 СПД - Б - 2022).

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры

доктор технических наук, профессор

(ученая степень, должность,

подпись,

/ Таршис М.Ю. /

расшифровка подписи

доктор технических наук, профессор

(ученая степень, должность,

подпись,

/ Капанова А.Б. /

расшифровка подписи

кандидат технических наук, доцент

(ученая степень, должность,

подпись,

/ Шеронина И.С. /

расшифровка подписи

кандидат технических наук, доцент

(ученая степень, должность,

подпись,

/ Бадаева Н.В. /

расшифровка подписи

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры: «Теоретическая и прикладная механика»

(кафедра-разработчик)

" 29 " 08 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

(подпись)

Капанова А.Б.

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

(подпись)

Н.Н. Кудряшов

(расшифровка подписи)

" 30 " 08 2022 г.

Директор института

(подпись)

С.А. Буров

(расшифровка подписи)

" 30 " 08 2022 г.

Регистрационный код программы 10566

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

(подпись)

(расшифровка подписи)

1. Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины:

- изучение законов и количественных характеристик механического взаимодействия тел, общих закономерностей, определяющих движение тел;
- использование математического аппарата при решении задач;
- развитие у будущего специалиста научного мышления;
- изучение методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов конструкций для обеспечения заданных показателей надежности, экономичности проектируемых конструкций.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	знать	<i>ИУК – 1.1.</i> Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения
		уметь	<i>ИУК – 1.2.</i> Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментально-

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
			го) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.
		владеть	<i>ИУК – 1.3.</i> Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям,

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
			деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.
Профессиональная подготовка	ПК-4 способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	знать	<i>ИПК – 4.1.</i> Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения
		уметь	<i>ИПК – 4.2.</i> Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
			точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.
		владеть	<i>ИПК – 4.3.</i> Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: **философия, начертательная геометрия и инженерная графика** и используется при изучении дисциплин: **технологические процессы и оборудование в машиностроении, инженерное обеспечение дизайн-проекта, а также в выполнении научно-исследовательской работы (НИР).**

2 Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля¹

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.							Самостоятельная работа, час.		
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
												Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
2	4	2	72		+				42	2		40	20	20		30		30
3	5	2	72					+	40			40	20	20		32		32
		7	144		+			+	82	2		80	40	40		62		62

2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 4				
1	Статика	6	-	6	12
	Итого по разделу	6	-	6	12
2	Кинематика	6	-	6	12
	Итого по разделу	6		6	12
3	Динамика	8		8	16
	Итого по разделу	8		8	16
	Итого	20	-	20	40
	Семестр 5				
4	Сопротивление материалов	20		20	40
	Итого по разделу	20		20	40
	Всего в семестре 5	20		20	40
	Итого	40	-	40	80

¹ Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС	Содержание компетенции	Номер раздела или темы			
		1	2	3	4
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	+	+	+	+
ПК-4	способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	+	+	+	+

2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	Семестр 4		
1	Статика		
1.1	Основные понятия и аксиомы статики	0,5	
1.2	Система сходящихся сил	1	
1.3	Момент силы относительно центра и оси	0,5	
1.4	Система параллельных сил	0,5	
1.5	Теория пар сил	0,5	
1.6	Плоская система сил	1,5	
1.7	Произвольная система сил	1	
1.8	Центр тяжести тела	0,5	
	Итого по разделу	6	
2	Кинематика		
2.1	Кинематика точки	1	
2.2	Классификация движений точки	1	
2.3	Простейшие движения твердого тела	0,5	
2.4	Плоское движение твердого тела	1,5	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
2.5	Сферическое движение твердого тела	0,5	
2.6	Сложное движение точки	1	
2.7	Кинематика сложного движения тв. тела	0,5	
	Итого по разделу	6	
3	Динамика		
3.1	Введение в динамику	0,5	
3.2	Динамика точки	1	
3.3	Общие теоремы динамики точки	1	
3.4	Прямолинейные колебания точки	0,5	
3.5	Введение в динамику мех - ской системы	0,5	
3.6	Геометрия масс	0,5	
3.7	Общие теоремы динамики материальной системы	1,5	
3.8	Динамика сложного движения тв. тела	0,5	
3.9	Принцип кинетостатики	1	
3.10	Аналитическая механика	1	
	Итого по разделу	8	
	Всего в семестре 4	20	
	Семестр 5		
4	Сопротивление материалов		
4.1	Введение и основные понятия	2	
4.2	Внутренние силовые факторы. Метод сечений. Эпюры внутренних силовых факторов	4	
	Понятие о напряжениях и деформациях	2	
4.3	Геометрические характеристики плоских сечений	2	
4.4	Растяжение, сжатие бруса	2	
4.5	Чистый сдвиг и кручение бруса	2	
4.6	Изгиб прямой плоский	3	
4.7	Теория напряженного и деформированного состояния	3	
	Всего по разделу	20	
	Всего в семестре 5	20	
	Всего	40	

* Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в строке 2 таблицы 2.7

2.5 Содержание лабораторного практикума

Лабораторный практикум не предусмотрен

2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
	Семестр 4	
1	Статика	
1.2	Система сходящихся сил	1
1.4	Система параллельных сил	1
1.6	Плоская система сил	2
1.7	Пространственная система сил	1
1.8	Центр тяжести тела	1
	Всего по разделу	6
2	Кинематика	
2.1	1. Скорость и ускорение точки. Теорема о разложении ускорения по осям естественного трехгранника.	1
2.3	Угловая скорость и угловое ускорение тела, совершающего вращательное движение. Скорости и ускорения точек.	1
2.4	Определение скоростей и ускорений точек тела, совершающего плоскопараллельное движение.	1.5
2.5	Сферическое движение твердого тела	1
2.6	Определение скорости и ускорения точки, совершающей сложное движение	1.5
	Всего по разделу	6
3	Динамика	
3.2	Первая и вторая задачи динамики точки	2
3.3	Общие теоремы динамики материальной точки	1
3.7	Общие теоремы динамики материальной системы.	2
3.9	Метод кинетостатики для материальной точки и системы.	2
3.10	Принцип виртуальных перемещений	1
	Всего по разделу	8
	Всего в семестре 4	20
	Семестр 5	
4	Сопротивление материалов	
4.1	Построение эпюр продольной силы при растяжении и сжатии стержня	2

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
4.2	Построение эпюр крутящих моментов при кручении	1
4.3	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при прямом плоском изгибе	2
4.4	Геометрические характеристики плоских сечений (Определение центра тяжести сечения, моментов инерции)	1
4.5	Расчеты на прочность при растяжении и сжатии.	2
4.6	Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии.	2
4.7	Определение напряжений и деформаций при кручении.	2
4.8	Статически неопределимые системы при кручении.	2
4.9	Прямой изгиб. Определение нормальных напряжений при изгибе	2
4.10	Определение касательных напряжений при изгибе.	2
4.11	Определение перемещений в балках по методу начальных параметров.	2
	Всего по разделу	20
	Итого в 5 семестре	20
	Итого	40

2.7 Содержание текущей самостоятельной работы²

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или единиц	Всего часов самост. работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.	40	20
2. Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) ³			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.	-	-
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0, 5 часа на 1 час практ. зан.	40	20
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта	54 / 72	-	-
6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	36	-	-
7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата	9	1	9
8. Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу	24	6

² Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 рабочей программы

³ Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в таблице 2.4

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или единиц	Всего часов самост. работы
9. Подготовка к текущим контрольным работам, тестированию по теме (разделу)	2 ч. на тему		
10. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектирование источников, подготовка обзоров и т.п.)	**		7
11. Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств	**		
12. СРС под руководством преподавателя	**		
13. Другие виды СРС (указать)	**		
В с е г о	-	-	62

**** объем устанавливается кафедрой.**

3 Технологическое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1 Структурная матрица используемого технологического и учебно-методического обеспечения

Номер раздела дисциплины	Технологическое обеспечение		Учебно-методическое обеспечение дисциплины																											
			Средства лекционного преподавания						Учебная (печатная) литература для студентов						Электронные ресурсы															
	Традиционные технологии	Инновационные технологии	Раздаточный материал	Плакаты, стенды, натуральные образцы	Кодопозитивы (фолии)	Видеофрагменты (видеофильмы)	Материалы для мультимедийных средств	Другие средства	Конспект лекций	Учебники, учебные пособия	Методические указания	Задачки	Материалы для самоконтроля	Справочная литература	Другая учебная литература	Электронный практикум	Виртуальные лабораторные работы	Мультимедийные презентации	Обучающие программы	Контролирующие программы	Расчетные программы	Моделирующие программы	Другие электронные ресурсы	Электронные копии	лекций	учебных пособий	методических указаний	задачников	контрольных заданий	справочной литературы
1	+		+	+				+	+	+	+	+	+	+										+	+					
2	+		+	+				+	+	+	+	+	+	+										+	+					
3	+		+	+				+	+	+	+	+	+	+										+	+					
4	+			+				+	+		+	+	+	+										+	+					

3.2 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины приводится в документе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины», который является неотъемлемой частью данной рабочей программы.

4 Оценочные средства контроля освоения компетенций

4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине	Шифр компетенции по ФГОС ВО	
	УК-1	ПК-4
1. Текущий контроль по дисциплине		
Собеседование	+	+
Контрольная работа		
Выполнение домашних заданий	+	+
Тестирование по разделам (темам)	+	+
Индивидуальные (групповые) творческие задания		
Защита лабораторных работ		
Работа на практических занятиях, семинарах	+	+
Выполнение расчетно-графических работ	+	+
Реферат, эссе, доклад		
Другие формы текущего контроля (указать) _____		
2. Итоговый контроль по дисциплине		
Зачет	+	+
Экзамен		
Курсовая работа (защита)		
Курсовой проект (защита)		
Тестирование итоговое		
Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать) _____		

Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»

5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
1	Компьютерные классы (А-225, А-211)	Программные платформы: MS Teams, Zoom, Moodle, Miro и др.
2	Компьютерные классы (А-225, А-211)	Программные продукты открытого доступа: электронные таблицы LibreOffice; Google – Таблицы; в том числе необходимого для визуализации САПР-моделей, например, средства LibreCAD и т.д.

6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

1. LibreOffice (Лицензия - условия публичной лицензии Mozilla Public License v2.0) <https://www.libreoffice.org/about-us/licenses>
2. Microsoft Teams (Лицензия - доступен во всех лицензиях набора Office 365 для образования: план для образования, для образования плюс и для образования E5) <https://softline.ru/solutions/microsoft/microsoft-licensing/litsenzirovanie-produktov/microsoft-teams-licensing>
3. Zoom (Лицензия - базовый бесплатный план для образования) <https://zoom.us/pricing>
4. Moodle (Лицензия – базовая для вузов) <https://opentechnology.ru/products/russianmoodle/buy>
5. Виртуальная доска Miro <http://distant.itmo.ru/miro;>
[https://www.syssoft.ru/miro/miro/;](https://www.syssoft.ru/miro/miro/) <https://help.miro.com/hc/en-us/articles/360017730473-Education-Plan>
6. Google – Таблицы (Лицензия – бесплатный план) <https://www.google.ru/intl/ru/sheets/about/>
7. LibreCAD (Лицензия – бесплатное 2D-CAD-приложение с открытым исходным кодом для Windows, Apple и Linux) <https://www.librecad.org/>

Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем можно посмотреть по адресу: <http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebs.php> (из внешней сети) <http://biblio.ystu/marc/ebs.php> (из локальной сети вуза)

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	Обучающемуся рекомендуется: 1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований. 3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	рекомендуемой литературе). 4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.
Лабораторные занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы. 2. При выполнении лабораторной работы изучить объем, последовательность выполнения работы и продумать порядок своих действий; изучить технические условия для выполнения каждой работы; ознакомиться с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования при выполнении работ. 3. Изучить требования по технике безопасности, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе. 4. При выполнении лабораторной работы следовать указаниям преподавателя и(или) лаборанта, вести соответствующие записи. 5. После выполнения лабораторной работы оформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы.
Практические занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к практическим занятиям изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия. 2. На практическом занятии следовать указаниям преподавателя, вести соответствующие записи. 3. Завершить выполнение задания на практическом занятии или самостоятельно после его окончания.
Выполнение РГР	Обучающийся должен: 1. Получить задание на РГР у преподавателя в начале семестра. 2. При подготовке к выполнению работы изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, ознакомиться с объемом и учебной целью работы; продумать порядок своих действий, распределить время на выполнение работы, консультирование у преподавателя. 3. Выполнить работу в соответствии с выданным заданием, при необходимости консультируясь с преподавателем. 4. Оформить РГР в соответствии с требованиями стандартов ЯГТУ.

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	5. Защитить выполненную работу в установленные сроки.
Самостоятельная работа	Обучающемуся рекомендуется: 1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы) 3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.
Подготовка к зачету, экзамену	Обучающемуся рекомендуется: 1. При подготовке к зачету, экзамену изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, экзамену, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя. 3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем (для экзамена – явка на экзаменационную консультацию обязательна).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

(подпись, И. О. Фамилия)

"31" "08" 2022 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая и прикладная механика

Направление подготовки: **54.03.01 «Дизайн»**

Направленность (профиль) программы: **«Промышленный дизайн»**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Блок программы: **Дисциплины (модули)**

Часть программы: **обязательная**

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: **Очная**

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр **4, 5**

Институт (обеспечивающий): **Инженерии и машиностроения**

Кафедра: **Теоретическая и прикладная механика**

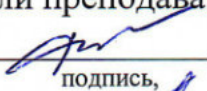
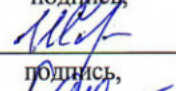
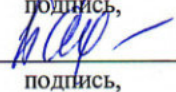
Институт (выпускающий): **Архитектуры и дизайна**

Ярославль 2022

Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер 54.03.01 СПД - Б - 2022).

Учебно-методическое обеспечение разработали преподаватели кафедры

<u>доктор технических наук, профессор</u> (ученая степень, должность,	 подпись,	/ <u>Таршис М.Ю.</u> / расшифровка подписи
<u>доктор технических наук, профессор</u> (ученая степень, должность,	 подпись,	/ <u>Капранова А.Б.</u> / расшифровка подписи
<u>кандидат технических наук, доцент</u> (ученая степень, должность,	 подпись,	/ <u>Шеронина И.С.</u> / расшифровка подписи
<u>кандидат технических наук, доцент</u> (ученая степень, должность,	 подпись,	/ <u>Бадаева Н.В.</u> / расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

(подпись)

Капранова А.Б.

(расшифровка подписи)

Директор НТБ ЯГТУ

(подпись)

Фуникова Т.Н.

(расшифровка подписи)

" 30 " 08 2022г.

Регистрационный код рабочей программы

10566

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

(подпись)

(расшифровка подписи)

" " 2022г.

1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные¹, электронные издания²):

1. Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики : в 2 т. : учеб. пособие для студ. вузов: Т. I : Статика и кинематика : Т. II : Динамика / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. - СПб. : Лань, 2006-2007. - 729 с. (36 экз.)

2. Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики: учеб. пособие для студ. вузов : Т. 1.: Статика и кинематика / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. – М. : Наука, 1985. (537 экз.)

3. Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики: учеб. пособие для студ. вузов : Т. 2.: Динамика / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. – М. : Наука, 1985. – 496 с. (665 экз.)

4. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика : учеб. пособие для студ. вузов / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. СПб. : Лань, 2004. - 764 с. (126 экз.)

5. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики : учебник для студ. вузов. Т. 1.: Статика и кинематика / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. – М. : Высш. шк., 1984. - 343 с. (79 экз.)

6. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики : учебник для студ. вузов. Т. 2.: Динамика / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. – М. : Высш. шк., 1984. – 423 с. (88 экз.)

7. Мещерский, И. В. Сборник задач по теоретической механике : учеб. пособие для студ. вузов / И. В. Мещерский ; под ред. Н. В. Бутенина [и др.]. – М. : Наука, 1981, 1986. (257 экз.)

8. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по техн. спец. / И. В. Мещерский ; под общ. ред. В. А. Пальмова, Д.Д. Меркина. – СПб. : Лань , 2005-2008. (1361 экз.)

9. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие для студ. вузов / А. А. Яблонский [и др.] ; под общ. ред. А. А. Яблонского. – М., 1972, 1978, 1985, 2001, 2005. (880 экз.)

10. Аршинова, В. А. Конспект лекций по теоретической механике : учеб. пособие / В. А. Аршинова, А. И. Зайцев ; Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. теорет. механики. - Ярославль, 1998. - 176 с. - (2210) (666 экз.) + ЭВ: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 2210

11. Практикум по теоретической механике. Статика / А. И. Зайцев [и др.] ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2009. - 58 с. - (2817) – Режим доступа: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 2817

¹ Необходимо указать количество экземпляров печатных из числа имеющихся в НТБ ЯГТУ. Норматив книгообеспеченности 25 книг на 100 человек. Поиск изданий в электронном каталоге библиотеки:

<http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web>

² Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу:

<http://www.ystu.ru:39445/marc/ebc.php>

12. Кинематика : практикум по теорет. механике : учеб. пособие / А. И. Зайцев [и др.] ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2010. - 75 с. : ил. - (2872). - (664 экз.)
13. Динамика : практикум по теорет. механике / А. И. Зайцев [и др.] ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2010. - 94 с. : ил. - (2982) (615 экз.)
14. Сидоров, В. Н. Задачник коротких контрольных работ по теоретической механике : [для машиностроит., автомех. спец. оч. и заоч. форм обучения ЯГТУ] / В. Н. Сидоров ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2011. - 29 с. : ил. - (3065) (641 экз.) + ЭВ: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 3065
15. Курс теоретической механики : учеб. пособие : [в 3 ч.]. Ч. 1 : Статика / А. И. Зайцев [и др.] ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2011. - 91 с. : ил. - (3046). (503 экз.) + ЭВ: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 3046
16. Курс теоретической механики : учеб. пособие : [в 3 ч.]. Ч. 2 : Кинематика / А. И. Зайцев [и др.] ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2012. - 100 с. : ил. - (3087) (500 экз.) + ЭВ: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 3087
17. Курс теоретической механики : учеб. пособие : [в 3 ч.]. Ч. 3 : Динамика / А. И. Зайцев [и др.] ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2012. - 127 с. : ил. - (3088) (490 экз.) + ЭВ: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 3088
18. Капранова, А. Б. Тесты по теоретической механике к самоаттестации студентов : учеб. пособие : [в 3 ч.]. Ч. 1 : Статика / А. Б. Капранова, А. И. Зайцев ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2013. - 159 с. : ил. - (3197) (101 экз.) + ЭВ: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 3197
19. Таршис, М. Ю. Динамика. Основы теории и лабораторный практикум : учеб.-метод. пособие / М. Ю. Таршис, А. Е. Лебедев ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2013. - 52 с. : ил. - (3235) (124 экз.) + ЭВ: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 3235
20. Таршис, М. Ю. Применение общих теорем и принципов при решении задач динамики точки : учеб. пособие / М. Ю. Таршис, А. Б. Капранова, А. И. Зайцев ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2014. - 87 с. : ил. - (3340) (167 экз.) + ЭВ: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 3340
21. Практикум по теоретической механике. Статика / А. И. Зайцев [и др.] ; Яросл. гос. техн. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп. - Ярославль, 2015. - 70 с. : ил. - (3395) (365 экз.) + ЭВ: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 3395
22. Капранова, А. Б. Применение основных теорем кинематики к исследованию движения плоской механической системы : учеб. пособие для студ. вузов / А. Б. Капранова, М. Ю. Таршис, А. И. Зайцев ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль : ИД ЯГТУ, 2016. - 131 с. : ил. - (3413). (104 экз.)
23. Таршис, М. Ю. Применение общих теорем и принципов при решении задач динамики системы : учеб. пособие / М. Ю. Таршис, А. Б. Капранова ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль : ИД ЯГТУ, 2017. - 95 с. : ил. - (3522) (100 экз.)
24. Сидоров, В. Н. Конспект лекций по теоретической механике : учеб. пособие / В. Н. Сидоров ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2017. - 128 с. : ил. - (3671) (108 экз.)

25. Капранова, А. Б. Использование методов аналитической механики при решении задач : учеб. пособие для студ. вузов / А. Б. Капранова, М. Ю. Таршис, И. И. Верлока ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль : ИД ЯГТУ, 2017. - 115 с. : ил. - (3521) (105 экз.)

26. Сидоров, В. Н. Основы теоретической механики. Динамика. Приближенная теория гироскопа [Электронный ресурс] : электрон. учебник по дисц. "Теорет. механика" для студ. заоч. формы обучения : соотв. Фед. образоват. стандарту (третьего поколения) / В. Н. Сидоров ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Электрон. граф., текст. данные (955 Кб). - Ярославль, 2018. - 15 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple>

27. Сидоров, В. Н. Основы теоретической механики. Динамика. Кинестатика и аналитическая механика [Электронный ресурс] : электрон. учебник по дисц. "Теорет. механика" для студ. заоч. формы обучения : соотв. Фед. образоват. стандарту (третьего поколения) / В. Н. Сидоров ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Электрон. граф., текст. данные (1 Мб). - Ярославль, 2018. - 39 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple>

28. Капранова, А. Б. Механические колебания. Теория и технические приложения : учеб.-метод. пособие / А. Б. Капранова, М. Ю. Таршис, С. Н. Черпицкий ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль : ИД ЯГТУ, 2018. - 63 с. : ил. - (3774) (37 экз.)

29. Феодосьев, В.К. Сопротивление материалов: учебник для втузов / В.К. Феодосье. - М., 1986, 1999, 2005. (696 экз.)

30. Степин, П.А. Сопротивление материалов: учебник для вузов / П.А. Степин.- М.: Высш. шк., 1979, 1983 (92 экз.) (альтернатива)

31. Сопротивление материалов: учебник для строит. и трансп. вузов/А.Ф. Смирнов [и др]; под общ. ред. А.Ф. Смирнова.- М.:Высш. шк., 1975. – 480 с. (318 экз.) (альтернатива)

32. Сборник задач по сопротивлению материалов : учеб. пособие для студ. втузов / Н. М. Беляев [и др.] ; под ред. В. К. Качурина. - М. : Наука, 1968, 1970, 1972. (414 экз.)

33. Сопротивление материалов: метод. указания и расчет.-граф. работы / Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. сопротивления материалов ; сост.: С. А. Петерсон, А. С. Нефедов, Н. В. Тимошкина, А. С. Алексеев, В. И. Ермаков. - Ярославль, 1999. - 52 с. : ил. - (2256) (767 экз.)

34. Экспериментальные исследования напряжений и деформаций в сопротивлении материалов : практикум / И. С. Шеронина [и др.] ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль : ИД ЯГТУ, 2017. - 63 с. - (3693) (109 экз.)

35. Шеронина, И.С. Методы определения перемещений в стержневых системах : учеб. пособие / И. С. Шеронина, С. А. Петерсон, А. С. Нефедов ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль : ИД ЯГТУ, 2018. - 84 с. - (3733) (58 экз.) + ЭВ: <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 3733.

36. Шеронина, И.С. Расчет стержней на прочность при сложных видах нагружения : учеб. пособие / И. С. Шеронина, С. А. Петерсон ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль : ИД ЯГТУ, 2018. - 84 с. - (3809) (72 экз.)

37. Бадаева, Н.В. Сложное сопротивление : учеб. пособие / Н. В. Бадаева ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль : ИД ЯГТУ, 2019. - 75 с. : ил. - (3793) (48 экз.) + ЭВ:<http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 3793.

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы³ (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

1. ЭБС «ibooks.ru» <http://ibooks.ru>
2. ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
3. eLibrary www.elibrary.ru
4. КонсультантПлюс www.consultant.ru

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Статика и кинематика : Учебное пособие / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. – СПб. : Политехника, 1995. – 670 с.

2. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие / Н.А. Бражниченко, В. Л. Кан, Б. Л. Минцберг, В. И. Морозов. – М. : Высшая школа, 1986. – 480 с.

3. Айзенберг, Т. Б. Руководство к решению задач по теоретической механике: Учебное пособие / Т. Б. Айзенберг, И. М. Воронков, В. М. Осецкий ; под общ. ред. И. М. Воронкова. – М. : Высшая школа, 1968. – 420 с.

4. Добронравов, В. В. Курс теоретической механики / В.В. Добронравов, Н. Н. Никитин. – М. : Высшая школа, 1983. – 576 с.

5. Воронков, И. М. Курс теоретической механики: в 2-х томах / И. М. Воронков. – М. : Наука, 1954. – 596 с.

6. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. для втузов / С. М. Тарг. – М. : Высшая школа, 1995. – 416 с.

7. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие для втузов / К. С. Колесников, Г. Д. Блюмин, В. И. Дронг, В. В. Дубинин [и др.]; под ред. К. С. Колесникова. – М. : Наука, 1989. – 448 с.

8. Васильев, В. А. Сборник заданий для проверки знаний студентов по курсу теоретической механики / В. А. Васильев, А. И. Зайцев, В. А. Аршинова. – Учебное пособие. – Ярославль : Изд-во ЯГТУ, 2004. – 94 с.

9. Копнов В.А. Сопротивление материалов : рук. для решения задач и выполнения лабораторных и расчетно-графических работ : учеб. пособие для студ. вузов / В. А. Копнов, С. Н. Кривошапко. - М. : Высш. шк., 2003. - 351 с.

³ Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем: <http://www.ystu.ru:39445/marc/ebs.php>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»

«УТВЕРЖДАЮ»:

Заведующая кафедрой

29 / Капранова А.Б. /
08 20 22 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая и прикладная механика

Направление подготовки: 54.03.01 «Дизайн»

Направленность (профиль) программы: «Промышленный дизайн»

Форма обучения: очная

Авторы/разработчики ФОСД:

Ученая степень, ученое звание

доктор технических наук, профессор

(ученая степень, должность,

доктор технических наук, профессор

(ученая степень, должность,

кандидат технических наук, доцент

(ученая степень, должность,

кандидат технических наук, доцент

(ученая степень, должность,

подпись,

/ Таршис М.Ю. /
расшифровка подписи)

подпись,

/ Капранова А.Б. /
расшифровка подписи

подпись,

/ Шеронина И.С. /
расшифровка подписи)

подпись,

/ Бадаева Н.В. /
расшифровка подписи)

Рассмотрено на заседании кафедры «Теоретическая и прикладная механика»,
протокол № 1 от " 29 " 08 20 22 г.

Рег. код рабочей программы 10566

Рег. код ФОСД 9625

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

(подпись)

(расшифровка подписи)

Ярославль 2022 г.

1 Общие сведения о дисциплине¹

1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля²

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.							Самостоятельная работа, час.		
									Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа						
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа				Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
2	4	2	72		+				42	2		40	20	20		30		30
3	5	2	72					+	40			40	20	20	4	32		32
		7	144		+			+	82	2		80	40	40	4	62		62

¹ Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

² Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины³

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины
1	Статика
2	Кинематика
3	Динамика
4	Сопротивление материалов

³ Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций ⁴

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы			
			1	2	3	4
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>ИУК – 1.1.</i> Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения	+	+	+	+
		<i>ИУК – 1.2.</i> Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение усло-	+	+	+	+

⁴ Таблица заполняется в соответствии с п.2.3 рабочей программы

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы			
			1	2	3	4
		вий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.				

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы			
			1	2	3	4
ПК-4	Способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	<i>ИУК – 1.3.</i> Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.	+	+	+	+
		<i>ИПК – 4.1.</i> Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения	+	+	+	+
		<i>ИПК – 4.1.</i> Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и	+	+	+	+

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы			
			1	2	3	4
		моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.				

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы			
			1	2	3	4
		<i>ИПК – 4.1.</i> Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.	+	+	+	+

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.

2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

2.1 Перечень используемых форм контроля, контрольно-измерительных и оценочных материалов

Номера разделов	Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы												
	Оценочные материалы для собеседования	Оценочные материалы для контрольных работ	Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы	Тестовые задания	Оценочные материалы для практических занятий	Оценочные материалы для лабораторных работ	Оценочные материалы для индивидуальных творческих (групповых) творческих	Оценочные материалы для курсовых работ (проектов)	Оценочные материалы для РГР	Оценочные материалы для рефератов, эссе	Оценочные материалы для зачета	Оценочные материалы для экзамена	Прочие виды оценочных материалов
Компетенция УК-1													
1	+		+	+					+		+		
2	+		+						+			+	
3	+		+			+			+			+	
4	+		+			+			+			+	
Компетенция ПК-4													
1	+		+	+					+		+		
2	+		+						+			+	
3	+		+			+			+			+	
4	+		+			+			+			+	

В Таблице знаком «+» указываются применяемые преподавателем формы контроля и оценочные средства, указанные в п.4.1 рабочей программы

2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

Вопросы

для собеседования / контрольных работ / защиты лабораторных и практических работ / самостоятельной (домашней) работы

Замечание: нумерация вопросов соответствует общему списку вопросов по дисциплине, представленному в конце данной главы ФОС перед критериями оценки.

Раздел 1 Статика

Компетенция: УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Индикатор компетенции: ИУК – 1.1. Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.

Вопросы:

- 1.1 Что понимается под системой сил? Какие системы сил называются эквивалентными нулю и просто эквивалентными?
- 1.2 Какая сила по определению называется равнодействующей системы сил?
- 1.4 Что понимается под связями, наложенными на тело, и под силами реакций связей?
- 1.5 В чем заключается принцип освобожденности от связей?
- 1.6 Как на расчетных схемах изображают шарнирно-неподвижные опоры и их реакции?
- 1.7 Какая связь называется жесткой заделкой (плоский и пространственный случаи)? Каковы реакции этой связи?
- 1.8 Чем отличаются понятия - главный вектор системы сил и равнодействующая системы сил?
- 1.9 Какая система сил называется системой сходящихся сил?
- 1.10 Каковы векторная, аналитическая и геометрическая формы условий равновесия сходящейся системы сил?
- 1.12 Как формулируется теорема о трех непараллельных силах? Для каких целей используется эта теорема при решении задач?
- 1.13 Сформулируйте теорему о приведении системы сходящихся сил.

- 1.14 Что понимается под моментом силы относительно точки?
- 1.16 Что понимается под плечом силы при определении ее момента?
- 1.17 Что понимают под скалярным моментом силы относительно точки?
- 1.18 Как определяется знак скалярного момента силы при решении задач?
- 1.19 Что понимается под моментом силы относительно оси?
- 1.22 Что называется главным моментом системы сил относительно точки или оси?
- 1.24 Что понимается под парой сил?
- 1.25 Каково условие эквивалентности двух пар сил?
- 1.27 Как формулируется теорема о сложении пар сил?
- 1.28 Как на расчетных схемах принято показывать пары сил?
- 1.30 Какая система сил называется плоской?
- 1.31 В чем заключается условия равновесия плоской системы сил?
- 1.33 В каких случаях плоская система сил приводится к равнодействующей?
- 1.34 Сформулируйте теорему Вариньона для плоской системы сил.
- 1.35 Как определяется максимальная величина силы трения?
- 1.36 От чего зависит величина коэффициента трения скольжения (коэффициента сцепления) тела на негладкой поверхности?
- 1.38 Чему равен момент сопротивления качению?
- 1.39 Каковы размерности коэффициентов трения скольжения и качения? От чего зависят эти величины?
- 1.40 Что называется центром тяжести твердого тела?
- 1.43 Какая конструкция называется фермой?

Индикатор компетенции: ИУК – 1.2 Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.

Вопросы:

- 1.3 Как найти проекцию силы на ось? В каких случаях проекция силы на ось положительна? Отрицательна? Равна нулю?
- 1.11 Как строится силовой треугольник уравновешенной системы?
- 1.15 В каких случаях момент силы относительно точки равен нулю?
- 1.20 В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?

- 1.21 Как используется теорема Вариньона о моменте равнодействующей при определении скалярного момента силы относительно заданной точки?
- 1.23 Как определяется точка приложения равнодействующей двух неравных противоположно направленных параллельных сил?
- 1.26 Какие операции можно проводить с действующей на тело парой сил?
- 1.29 Запишите формулы определения координат для центра системы параллельных сил.
- 1.32 Назовите частные случаи приведения плоской системы сил к простейшему виду.
- 1.37 При каком максимальном угле наклона плоскости к горизонту тело при наличии трения не будет двигаться вдоль плоскости?
- 1.41 Как вычисляется положение центра тяжести однородного твердого тела, плоской фигуры, линии?
- 1.42 Какие известны методы определения центра тяжести? В чем заключается каждый из методов?
- 1.46 В чем сущность метода вырезания узлов при определении усилий в стержнях ферм?
- 1.47 В чем сущность метода сечений (метода Риттера) при определении усилий в стержнях ферм?
- 1.48 Какое существует правило для направления усилий в рассекаемых стержнях? Как затем определяют - сжат стержень или растянут?

Индикатор компетенции: ИУК – 1.3. Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.

Вопросы:

- 1.21 Как используется теорема Вариньона о моменте равнодействующей при определении скалярного момента силы относительно заданной точки?
- 1.32 Назовите частные случаи приведения плоской системы сил к простейшему виду.
- 1.37 При каком максимальном угле наклона плоскости к горизонту тело при наличии трения не будет двигаться вдоль плоскости?
- 1.38 Чему равен момент сопротивления качению?
- 1.39 Каковы размерности коэффициентов трения скольжения и качения? От чего зависят эти величины?
- 1.40 Что называется центром тяжести твердого тела?
- 1.41 Как вычисляется положение центра тяжести однородного твердого тела, плоской фигуры, линии?
- 1.42 Какие известны методы определения центра тяжести? В чем заключается каждый из методов?
- 1.43 Какая конструкция называется фермой?
- 1.44 По какой формуле определяется число стержней статически определимой фермы?
- 1.46 В чем сущность метода вырезания узлов при определении усилий в стержнях ферм?
- 1.47 В чем сущность метода сечений (метода Риттера) при определении усилий в стержнях ферм?
- 1.48 Какое существует правило для направления усилий в рассекаемых стерж-

нях? Как затем определяют - сжат стержень или растянут?

Компетенция: ПК-4 способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проект

Индикатор компетенции: ИПК – 4.1. Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.

Вопросы:

- 1.1 Что понимается под системой сил? Какие системы сил называются эквивалентными нулю и просто эквивалентными?
- 1.2 Какая сила по определению называется равнодействующей системы сил?
- 1.4 Что понимается под связями, наложенными на тело, и под силами реакций связей?
- 1.5 В чем заключается принцип освобожденности от связей?
- 1.6 Как на расчетных схемах изображают шарнирно-неподвижные опоры и их реакции?
- 1.7 Какая связь называется жесткой заделкой (плоский и пространственный случаи)? Каковы реакции этой связи?
- 1.8 Чем отличаются понятия - главный вектор системы сил и равнодействующая системы сил?
- 1.9 Какая система сил называется системой сходящихся сил?
- 1.10 Каковы векторная, аналитическая и геометрическая формы условий равновесия сходящейся системы сил?
- 1.12 Как формулируется теорема о трех непараллельных силах? Для каких целей используется эта теорема при решении задач?
- 1.13 Сформулируйте теорему о приведении системы сходящихся сил.
- 1.14 Что понимается под моментом силы относительно точки?
- 1.16 Что понимается под плечом силы при определении ее момента?
- 1.17 Что понимают под скалярным моментом силы относительно точки?
- 1.18 Как определяется знак скалярного момента силы при решении задач?
- 1.19 Что понимается под моментом силы относительно оси?
- 1.22 Что называется главным моментом системы сил относительно точки или оси?
- 1.24 Что понимается под парой сил?
- 1.25 Каково условие эквивалентности двух пар сил?
- 1.27 Как формулируется теорема о сложении пар сил?

- 1.28 Как на расчетных схемах принято показывать пары сил?
- 1.30 Какая система сил называется плоской?
- 1.31 В чем заключается условия равновесия плоской системы сил?
- 1.33 В каких случаях плоская система сил приводится к равнодействующей?
- 1.34 Сформулируйте теорему Вариньона для плоской системы сил.
- 1.35 Как определяется максимальная величина силы трения?
- 1.36 От чего зависит величина коэффициента трения скольжения (коэффициента сцепления) тела на негладкой поверхности?
- 1.38 Чему равен момент сопротивления качению?
- 1.39 Каковы размерности коэффициентов трения скольжения и качения? От чего зависят эти величины?
- 1.40 Что называется центром тяжести твердого тела?
- 1.43 Какая конструкция называется фермой?

Индикатор компетенции: ИПК – 4.2 Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.

Вопросы:

- 1.3 Как найти проекцию силы на ось? В каких случаях проекция силы на ось положительна? Отрицательна? Равна нулю?
- 1.11 Как строится силовой треугольник уравновешенной системы?
- 1.15 В каких случаях момент силы относительно точки равен нулю?
- 1.20 В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
- 1.21 Как используется теорема Вариньона о моменте равнодействующей при определении скалярного момента силы относительно заданной точки?
- 1.23 Как определяется точка приложения равнодействующей двух неравных противоположно направленных параллельных сил?
- 1.26 Какие операции можно проводить с действующей на тело парой сил?
- 1.29 Запишите формулы определения координат для центра системы параллельных сил.
- 1.32 Назовите частные случаи приведения плоской системы сил к простейшему виду.
- 1.37 При каком максимальном угле наклона плоскости к горизонту тело при нали-

- чий трения не будет двигаться вдоль плоскости?
- 1.41 Как вычисляется положение центра тяжести однородного твердого тела, плоской фигуры, линии?
 - 1.42 Какие известны методы определения центра тяжести? В чем заключается каждый из методов?
 - 1.46 В чем сущность метода вырезания узлов при определении усилий в стержнях ферм?
 - 1.47 В чем сущность метода сечений (метода Риттера) при определении усилий в стержнях ферм?
 - 1.48 Какое существует правило для направления усилий в рассекаемых стержнях? Как затем определяют - сжат стержень или растянут?

Индикатор компетенции: *ИПК – 4.3.* Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.

Вопросы:

- 1.21 Как используется теорема Вариньона о моменте равнодействующей при определении скалярного момента силы относительно заданной точки?
- 1.32 Назовите частные случаи приведения плоской системы сил к простейшему виду.
- 1.37 При каком максимальном угле наклона плоскости к горизонту тело при наличии трения не будет двигаться вдоль плоскости?
- 1.38 Чему равен момент сопротивления качению?
- 1.39 Каковы размерности коэффициентов трения скольжения и качения? От чего зависят эти величины?
- 1.40 Что называется центром тяжести твердого тела?
- 1.41 Как вычисляется положение центра тяжести однородного твердого тела, плоской фигуры, линии?
- 1.42 Какие известны методы определения центра тяжести? В чем заключается каждый из методов?
- 1.43 Какая конструкция называется фермой?
- 1.44 По какой формуле определяется число стержней статически определимой фермы?
- 1.46 В чем сущность метода вырезания узлов при определении усилий в стержнях ферм?
- 1.47 В чем сущность метода сечений (метода Риттера) при определении усилий в стержнях ферм?
- 1.48 Какое существует правило для направления усилий в рассекаемых стержнях? Как затем определяют - сжат стержень или растянут?

Раздел 2 Кинематика

Компетенция: УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Индикатор компетенции ИУК – 1.1. Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.

Вопросы:

- 2.1 Какие применяются в кинематике способы задания движения точки и в чём они состоят?
- 2.2 Как задать движение точки естественным способом?
- 2.3 Что называется законом движения точки по данной траектории?
- 2.4 Что называется скоростью точки и как она направлена по отношению к траектории?
- 2.5 Каков закон равномерного движения точки?
- 2.6 Как определяется траектория точки из уравнений движения в декартовых координатах?
- 2.7 Что называется ускорением точки?
- 2.9 Какие оси называются естественными осями?
- 2.11 Что называется скалярной скоростью точки?
- 2.12 При каком движении равно нулю касательное ускорение точки?
- 2.13 При каком движении равно нулю нормальное ускорение точки?
- 2.14 Каковы признаки ускоренного и замедленного движения точки?
- 2.15 Какова классификация видов движения точки в зависимости от характера траектории?
- 2.16 С помощью каких функций можно задать движение точки по окружности?
- 2.18 Каков закон равнопеременного движения точки по окружности?
- 2.22 Какое движение твёрдого тела называют поступательным?
- 2.23 В чем состоит теорема о движении точки твёрдого тела при поступательном движении?
- 2.24 Какое движение твёрдого тела называют вращательным?
- 2.25 Что называется законом или уравнением вращательного движения твёрдого вокруг неподвижной оси?
- 2.26 Что называется скалярной угловой скоростью тела?
- 2.27 Что называется скалярным угловым ускорением тела?
- 2.28 Что называется угловой скоростью и угловым ускорением тела?
- 2.29 Запишите закон равномерного вращения твёрдого тела

Индикатор компетенции: ИУК – 1.2. Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.

Вопросы:

- 2.8 Чему равны проекции скорости и ускорения точки на оси декартовой системы координат?
- 2.10 Чему равны проекции ускорения на естественные оси?
- 2.17 Привести формулы для расчета скалярной угловой скорости и скалярного углового ускорения при движении точки по окружности.
- 2.20 По каким формулам можно подсчитать модули касательного и нормального ускорений при движении точки по окружности?
- 2.21 Как вычислить угол наклона ускорения точки к радиусу окружности, по которой она движется?
- 2.30 Как подсчитать модули скорости, касательного и нормального ускорений точки твёрдого тела при вращении?
- 2.31 Как выражается зависимость между угловой скоростью тела и скоростью точки тела?
- 2.32 Как выражаются касательное и нормальное ускорения точки твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
- 2.33 Запишите формулу расчёта скалярных угловых скоростей для рядовой зубчатой передачи?
- 2.34 Какое движение твёрдого тела называется плоскопараллельным?
- 2.35 Запишите уравнения плоскопараллельного движения.
- 2.36 Запишите формулу расчёта скорости точки тела при плоскопараллельном движении.
- 2.37 Что называется мгновенным центром скоростей и как его найти геометрическим методом?
- 2.38 Сформулируйте теорему о распределении скоростей при плоскопараллельном движении.

- 2.39 Запишите формулу определения ускорения точки тела при плоскопараллельном движении.
- 2.40 Что называется мгновенным центром ускорений и как найти его положение?
- 2.41 Сформулируйте теорему о распределении ускорений при плоскопараллельном движении.
- 2.42 Запишите теорему о проекциях скоростей

Индикатор компетенции ИУК – 1.3. Навыками применения основных законов механики твёрдого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.

Вопросы:

- 2.34 Какое движение твёрдого тела называется плоскопараллельным?
- 2.35 Запишите уравнения плоскопараллельного движения.
- 2.36 Запишите формулу расчёта скорости точки тела при плоскопараллельном движении.
- 2.37 Что называется мгновенным центром скоростей и как его найти геометрическим методом?
- 2.38 Сформулируйте теорему о распределении скоростей при плоскопараллельном движении.
- 2.39 Запишите формулу определения ускорения точки тела при плоскопараллельном движении.
- 2.40 Что называется мгновенным центром ускорений и как найти его положение?
- 2.41 Сформулируйте теорему о распределении ускорений при плоскопараллельном движении.
- 2.42 Запишите теорему о проекциях скоростей
- 2.43 Какое движение тела называется сферическим?
- 2.44 Каковы уравнения сферического движения твёрдого тела?
- 2.45 Сформулируйте теорему о распределении скоростей при сферическом движении?
- 2.46 Чему равна скорость точки тела при сферическом движении?
- 2.47 Из каких составляющих состоит мгновенная угловая скорость сферического движения в случае регрессионной прецессии?
- 2.48 Что называется мгновенной осью скоростей при сферическом движении?
- 2.49 Сформулируйте теорему Резаля для мгновенного углового ускорения при сферическом движении.
- 2.50 Чему равно ускорение точки тела при сферическом движении?

Компетенция: ПК-4 способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта

Индикатор компетенции ИПК – 4.1. Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.

Вопросы:

- 2.1 Какие применяются в кинематике способы задания движения точки и в чём они состоят?
- 2.2 Как задать движение точки естественным способом?
- 2.3 Что называется законом движения точки по данной траектории?
- 2.4 Что называется скоростью точки и как она направлена по отношению к траектории?
- 2.5 Каков закон равномерного движения точки?
- 2.6 Как определяется траектория точки из уравнений движения в декартовых координатах?
- 2.7 Что называется ускорением точки?
- 2.9 Какие оси называются естественными осями?
- 2.11 Что называется скалярной скоростью точки?
- 2.12 При каком движении равно нулю касательное ускорение точки?
- 2.13 При каком движении равно нулю нормальное ускорение точки?
- 2.14 Каковы признаки ускоренного и замедленного движения точки?
- 2.15 Какова классификация видов движения точки в зависимости от характера траектории?
- 2.16 С помощью каких функций можно задать движение точки по окружности?
- 2.18 Каков закон равнопеременного движения точки по окружности?
- 2.22 Какое движение твёрдого тела называют поступательным?
- 2.23 В чем состоит теорема о движении точки твёрдого тела при поступательном движении?
- 2.24 Какое движение твёрдого тела называют вращательным?
- 2.25 Что называется законом или уравнением вращательного движения твёрдого вокруг неподвижной оси?
- 2.26 Что называется скалярной угловой скоростью тела?
- 2.27 Что называется скалярным угловым ускорением тела?
- 2.28 Что называется угловой скоростью и угловым ускорением тела?
- 2.29 Запишите закон равномерного вращения твёрдого тела

Индикатор компетенции: ИПК – 4.2. Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.

Вопросы:

- 2.8 Чему равны проекции скорости и ускорения точки на оси декартовой системы координат?
- 2.10 Чему равны проекции ускорения на естественные оси?
- 2.17 Привести формулы для расчета скалярной угловой скорости и скалярного углового ускорения при движении точки по окружности.
- 2.20 По каким формулам можно подсчитать модули касательного и нормального ускорений при движении точки по окружности?
- 2.21 Как вычислить угол наклона ускорения точки к радиусу окружности, по которой она движется?
- 2.30 Как подсчитать модули скорости, касательного и нормального ускорений точки твёрдого тела при вращении?
- 2.31 Как выражается зависимость между угловой скоростью тела и скоростью точки тела?
- 2.32 Как выражаются касательное и нормальное ускорения точки твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
- 2.33 Запишите формулу расчёта скалярных угловых скоростей для рядовой зубчатой передачи?
- 2.34 Какое движение твёрдого тела называется плоскопараллельным?
- 2.35 Запишите уравнения плоскопараллельного движения.
- 2.36 Запишите формулу расчёта скорости точки тела при плоскопараллельном движении.
- 2.37 Что называется мгновенным центром скоростей и как его найти геометрическим методом?
- 2.38 Сформулируйте теорему о распределении скоростей при плоскопараллельном движении.

- 2.39 Запишите формулу определения ускорения точки тела при плоскопараллельном движении.
- 2.40 Что называется мгновенным центром ускорений и как найти его положение?
- 2.41 Сформулируйте теорему о распределении ускорений при плоскопараллельном движении.
- 2.42 Запишите теорему о проекциях скоростей

Индикатор компетенции ИПК – 4.3. Навыками применения основных законов механики твёрдого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.

Вопросы:

- 2.34 Какое движение твёрдого тела называется плоскопараллельным?
- 2.35 Запишите уравнения плоскопараллельного движения.
- 2.36 Запишите формулу расчёта скорости точки тела при плоскопараллельном движении.
- 2.37 Что называется мгновенным центром скоростей и как его найти геометрическим методом?
- 2.38 Сформулируйте теорему о распределении скоростей при плоскопараллельном движении.
- 2.39 Запишите формулу определения ускорения точки тела при плоскопараллельном движении.
- 2.40 Что называется мгновенным центром ускорений и как найти его положение?
- 2.41 Сформулируйте теорему о распределении ускорений при плоскопараллельном движении.
- 2.42 Запишите теорему о проекциях скоростей
- 2.43 Какое движение тела называется сферическим?
- 2.44 Каковы уравнения сферического движения твёрдого тела?
- 2.45 Сформулируйте теорему о распределении скоростей при сферическом движении?
- 2.46 Чему равна скорость точки тела при сферическом движении?
- 2.47 Из каких составляющих состоит мгновенная угловая скорость сферического движения в случае регрессионной прецессии?
- 2.48 Что называется мгновенной осью скоростей при сферическом движении?
- 2.49 Сформулируйте теорему Резаля для мгновенного углового ускорения при сферическом движении.
- 2.50 Чему равно ускорение точки тела при сферическом движении?

Раздел 3 Динамика

Компетенция: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Индикатор компетенции: ИУК – 1.1. Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.

Вопросы:

- 3.1 В чем состоят две основные задачи динамики точки?
- 3.2 Запишите дифференциальные уравнения движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах.
- 3.3 Как определяются значения произвольных постоянных, появляющихся при интегрировании дифференциальных уравнений движения материальной точки?
- 3.4 Назовите типовые виды колебательного движения материальной точки.
- 3.5 Запишите дифференциальные уравнения типовых видов колебаний материальной точки в канонической форме.
- 3.6 Как выражается закон гармонических колебаний материальной точки?
- 3.7 При каком условии возникает явление биений при вынужденных колебаниях? Каков график биений?
- 3.8 При каком условии возникает явление биений при вынужденных колебаниях?
- 3.9 Что называется количеством движения материальной точки?
- 3.10 Что называется элементарным импульсом силы и какое он имеет направление?
- 3.11 Какова размерность количества движения материальной точки и импульса силы?
- 3.12 Сформулируйте теорему об изменении количества движения материальной точки.
- 3.13 Что называется моментом количества движения материальной точки относительно центра и оси?
- 3.14 Как выражается теорема об изменении момента количества движения материальной точки?
- 3.15 В каком случае момент количества движения материальной точки относительно центра остается постоянным?
- 3.16 Как вычислить момент количества движения точки относительно оси?
- 3.17 Что называется элементарной работой силы?
- 3.18 Как выражается работа силы на перемещении из начального положения в конечное?

- 3.19 Что называется кинетической энергией материальной точки?
- 3.20 Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии материальной точки.
- 3.21 Как выражается закон сохранения механической энергии точки?
- 3.22 Как подсчитать потенциальную энергию материальной точки в консервативном силовом поле?
- 3.23 Что называется механической системой материальных точек?
- 3.24 Какие две классификации сил, действующих на систему, применяются в динамике системы?
- 3.25 Что называется количеством движения механической системы?
- 3.26 В чем состоит теорема о количестве движения системы?
- 3.27 Почему главный вектор внутренних сил системы всегда равен нулю?
- 3.28 В каком случае количество движения системы остается постоянным?
- 3.29 Что называется центром масс механической системы?
- 3.30 Как выражается количество движения системы через количество движения ее центра масс?
- 3.31 Каково содержание теоремы о движении центра масс механической системы?
- 3.32 Что называется кинетическим моментом системы относительно данной точки или оси?
- 3.33 Как выражается теорема об изменении кинетического момента относительно центра?
- 3.34 Как выражается теорема об изменении кинетического момента относительно оси?
- 3.35 В каком случае кинетический момент системы относительно оси остается постоянным?
- 3.36 Как выражается кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения?
- 3.37 Что называется кинетической энергией системы?
- 3.38 Как выражается кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении твердого тела?
- 3.39 В чем состоит теорема о кинетической энергии механической системы?
- 3.40 Входят ли в уравнение, выражающие теорему об изменении кинетической энергии системы, внутренние силы этой системы?
- 3.41 Запишите дифференциальное уравнение для вращательного, поступательного и плоскопараллельного движения твердого тела.
- 3.42 Что называется моментом инерции тела относительно оси?
- 3.43 Что называется радиусом инерции тела относительно оси?
- 3.44 Какова размерность моментов инерции твердого тела?
- 3.45 Какая зависимость существует между моментами инерции тела относительно координатных осей и начала координат?
- 3.46 В чем состоит теорема о зависимости между моментом инерции тела относительно двух параллельных осей?
- 3.47 Что называется центробежным моментом инерции относительно двух координатных осей?
- 3.48 Каким соотношением связаны осевой момент инерции и моменты инерции относительно координатных плоскостей?

- 3.49 Какие оси координат называются главными центральными осями?
- 3.50 Какие моменты инерции тела называются главными моментами инерции?
- 3.51 По каким формулам можно вычислить моменты инерции простейших типовых элементов: стержень, цилиндр, тонкий диск, кольцо?
- 3.52 Чему равна «сила инерции» материальной точки согласно принципу кинетостатики?
- 3.53 В чем состоит принцип кинетостатики для материальной точки?
- 3.54 Сформулируйте принцип кинетостатики для механической системы?
- 3.55 Как вычислить главный вектор «сил инерции» твердого тела?
- 3.56 Чему равен главный момент «сил инерции» твердого тела?
- 3.57 Перечислите варианты приведения плоской произвольной системы «сил инерции» для твердого тела?
- 3.58 Сформулируйте план решения задачи с помощью принципа кинетостатики?
- 3.59 К чему приводятся «силы инерции» плоского диска, вращающегося с угловым ускорением вокруг центра масс?
- 3.60 Сколько уравнений принципа кинетостатики можно записать для несвободной механической системы для случая, когда внешние силы, реакции связей и «силы инерции» материальных точек системы образуют произвольную пространственную систему сил?
- 3.61 Какие бывают связи согласно классификации аналитической механики?
- 3.62 Какое перемещение называют возможным?
- 3.63 Какое перемещение называют виртуальным?
- 3.64 Сформулируйте принцип виртуальных перемещений.
- 3.65 Как определить реакцию связи в кинематически неизменяемой системе?

Индикатор компетенции: *ИУК – 1.2.* Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.

Вопросы:

- 3.1 В чем состоят две основные задачи динамики точки?
- 3.2 Запишите дифференциальные уравнения движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах.

- 3.3 Как определяются значения произвольных постоянных, появляющихся при интегрировании дифференциальных уравнений движения материальной точки?
- 3.4 Назовите типовые виды колебательного движения материальной точки.
- 3.5 Запишите дифференциальные уравнения типовых видов колебаний материальной точки в канонической форме.
- 3.6 Как выражается закон гармонических колебаний материальной точки?
- 3.7 При каком условии возникает явление биений при вынужденных колебаниях? Каков график биений?
- 3.8 При каком условии возникает явление биений при вынужденных колебаниях?
- 3.9 Что называется количеством движения материальной точки?
- 3.10 Что называется элементарным импульсом силы и какое он имеет направление?
- 3.11 Какова размерность количества движения материальной точки и импульса силы?
- 3.12 Сформулируйте теорему об изменении количества движения материальной точки.
- 3.13 Что называется моментом количества движения материальной точки относительно центра и оси?
- 3.14 Как выражается теорема об изменении момента количества движения материальной точки?
- 3.15 В каком случае момент количества движения материальной точки относительно центра остается постоянным?
- 3.16 Как вычислить момент количества движения точки относительно оси?
- 3.17 Что называется элементарной работой силы?
- 3.18 Как выражается работа силы на перемещении из начального положения в конечное?
- 3.19 Что называется кинетической энергией материальной точки?
- 3.20 Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии материальной точки.
- 3.21 Как выражается закон сохранения механической энергии точки?
- 3.22 Как подсчитать потенциальную энергию материальной точки в консервативном силовом поле?
- 3.23 Что называется механической системой материальных точек?
- 3.24 Какие две классификации сил, действующих на систему, применяются в динамике системы?
- 3.25 Что называется количеством движения механической системы?
- 3.26 В чем состоит теорема о количестве движения системы?
- 3.27 Почему главный вектор внутренних сил системы всегда равен нулю?
- 3.28 В каком случае количество движения системы остается постоянным?
- 3.29 Что называется центром масс механической системы?
- 3.30 Как выражается количество движения системы через количество движения ее центра масс?
- 3.31 Каково содержание теоремы о движении центра масс механической системы?
- 3.32 Что называется кинетическим моментом системы относительно данной точки или оси?

- 3.33 Как выражается теорема об изменении кинетического момента относительно центра?
- 3.34 Как выражается теорема об изменении кинетического момента относительно оси?
- 3.35 В каком случае кинетический момент системы относительно оси остается постоянным?
- 3.36 Как выражается кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения?
- 3.37 Что называется кинетической энергией системы?
- 3.38 Как выражается кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении твердого тела?
- 3.39 В чем состоит теорема о кинетической энергии механической системы?
- 3.40 Входят ли в уравнение, выражающие теорему об изменении кинетической энергии системы, внутренние силы этой системы?
- 3.41 Запишите дифференциальное уравнение для вращательного, поступательного и плоскопараллельного движения твердого тела.
- 3.42 Что называется моментом инерции тела относительно оси?
- 3.43 Что называется радиусом инерции тела относительно оси?
- 3.44 Какова размерность моментов инерции твердого тела?
- 3.45 Какая зависимость существует между моментами инерции тела относительно координатных осей и начала координат?
- 3.46 В чем состоит теорема о зависимости между моментом инерции тела относительно двух параллельных осей?
- 3.47 Что называется центробежным моментом инерции относительно двух координатных осей?
- 3.48 Каким соотношением связаны осевой момент инерции и моменты инерции относительно координатных плоскостей?
- 3.49 Какие оси координат называются главными центральными осями?
- 3.50 Какие моменты инерции тела называются главными моментами инерции?
- 3.51 По каким формулам можно вычислить моменты инерции простейших типовых элементов: стержень, цилиндр, тонкий диск, кольцо?
- 3.52 Чему равна «сила инерции» материальной точки согласно принципу кинетостатики?
- 3.53 В чем состоит принцип кинетостатики для материальной точки?
- 3.54 Сформулируйте принцип кинетостатики для механической системы?
- 3.55 Как вычислить главный вектор «сил инерции» твердого тела?
- 3.56 Чему равен главный момент «сил инерции» твердого тела?
- 3.57 Перечислите варианты приведения плоской произвольной системы «сил инерции» для твердого тела?
- 3.58 Сформулируйте план решения задачи с помощью принципа кинетостатики?
- 3.59 К чему приводятся «силы инерции» плоского диска, вращающегося с угловым ускорением вокруг центра масс?
- 3.60 Сколько уравнений принципа кинетостатики можно записать для несвободной механической системы для случая, когда внешние силы, реакции связей и «силы инерции» материальных точек системы образуют произвольную пространственную систему сил?
- 3.61 Какие бывают связи согласно классификации аналитической механики?
- 3.62 Какое перемещение называют возможным?

- 3.63 Какое перемещение называют виртуальным?
- 3.64 Сформулируйте принцип виртуальных перемещений.
- 3.65 Как определить реакцию связи в кинематически неизменяемой системе?

Индикатор компетенции: *ИУК – 5.3.* Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.

Вопросы:

- 3.66 Как записать общее уравнение динамики механической системы?
- 3.67 Какие координаты называют обобщенными координатами?
- 3.68 Что называют обобщенной силой?
- 3.69 Как можно вычислить обобщенную силу?
- 3.70 Каковы условия равновесия механической системы?
- 3.71 Запишите уравнение Лагранжа второго рода
- 3.72 Перечислите способы ограничения числа степеней свободы для реальной механической системы.
- 3.73 Какая существует классификация обобщенных сил при механических колебаниях систем?
- 3.74 Каким образом реализуется представление колебательного движения механических систем на фазовой плоскости?
- 3.75 Сформулируйте понятие определение малых колебаний механических систем.
- 3.76 Сформулируйте критерий Лагранжа - Дирихле.
- 3.77 Дайте понятие о кинетической и потенциальной энергиях в случае малых колебаний механических систем с одной степенью свободы.
- 3.78 Дайте понятие о диссипативной функции Рэля.
- 3.79 Что представляет собой фазовый портрет движения механических систем с одной степенью свободы вблизи устойчивого (неустойчивого) положения равновесия?
- 3.80 Каким образом реализуются условия возникновения свободных колебаний механических систем с одной степенью свободы и что представляет собой соответствующий фазовый портрет?
- 3.81 Запишите систему уравнений Лагранжа II рода для свободных колебаний механической системы с двумя степенями свободы.

Компетенция: ПК-4. Способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта

Индикатор компетенции: *ИПК – 4.1.* Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения

траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.

Вопросы:

- 3.1 В чем состоят две основные задачи динамики точки?
- 3.2 Запишите дифференциальные уравнения движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах.
- 3.3 Как определяются значения произвольных постоянных, появляющихся при интегрировании дифференциальных уравнений движения материальной точки?
- 3.4 Назовите типовые виды колебательного движения материальной точки.
- 3.5 Запишите дифференциальные уравнения типовых видов колебаний материальной точки в канонической форме.
- 3.6 Как выражается закон гармонических колебаний материальной точки?
- 3.7 При каком условии возникает явление биений при вынужденных колебаниях? Каков график биений?
- 3.8 При каком условии возникает явление биений при вынужденных колебаниях?
- 3.9 Что называется количеством движения материальной точки?
- 3.10 Что называется элементарным импульсом силы и какое он имеет направление?
- 3.11 Какова размерность количества движения материальной точки и импульса силы?
- 3.12 Сформулируйте теорему об изменении количества движения материальной точки.
- 3.13 Что называется моментом количества движения материальной точки относительно центра и оси?
- 3.14 Как выражается теорема об изменении момента количества движения материальной точки?
- 3.15 В каком случае момент количества движения материальной точки относительно центра остается постоянным?
- 3.16 Как вычислить момент количества движения точки относительно оси?
- 3.17 Что называется элементарной работой силы?
- 3.18 Как выражается работа силы на перемещении из начального положения в конечное?
- 3.19 Что называется кинетической энергией материальной точки?
- 3.20 Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии материальной точки.
- 3.21 Как выражается закон сохранения механической энергии точки?
- 3.22 Как подсчитать потенциальную энергию материальной точки в консервативном силовом поле?
- 3.23 Что называется механической системой материальных точек?

- 3.24 Какие две классификации сил, действующих на систему, применяются в динамике системы?
- 3.25 Что называется количеством движения механической системы?
- 3.26 В чем состоит теорема о количестве движения системы?
- 3.27 Почему главный вектор внутренних сил системы всегда равен нулю?
- 3.28 В каком случае количество движения системы остается постоянным?
- 3.29 Что называется центром масс механической системы?
- 3.30 Как выражается количество движения системы через количество движения ее центра масс?
- 3.31 Каково содержание теоремы о движении центра масс механической системы?
- 3.32 Что называется кинетическим моментом системы относительно данной точки или оси?
- 3.33 Как выражается теорема об изменении кинетического момента относительно центра?
- 3.34 Как выражается теорема об изменении кинетического момента относительно оси?
- 3.35 В каком случае кинетический момент системы относительно оси остается постоянным?
- 3.36 Как выражается кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения?
- 3.37 Что называется кинетической энергией системы?
- 3.38 Как выражается кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении твердого тела?
- 3.39 В чем состоит теорема о кинетической энергии механической системы?
- 3.40 Входят ли в уравнение, выражающие теорему об изменении кинетической энергии системы, внутренние силы этой системы?
- 3.41 Запишите дифференциальное уравнение для вращательного, поступательного и плоскопараллельного движения твердого тела.
- 3.42 Что называется моментом инерции тела относительно оси?
- 3.43 Что называется радиусом инерции тела относительно оси?
- 3.44 Какова размерность моментов инерции твердого тела?
- 3.45 Какая зависимость существует между моментами инерции тела относительно координатных осей и начала координат?
- 3.46 В чем состоит теорема о зависимости между моментом инерции тела относительно двух параллельных осей?
- 3.47 Что называется центробежным моментом инерции относительно двух координатных осей?
- 3.48 Каким соотношением связаны осевой момент инерции и моменты инерции относительно координатных плоскостей?
- 3.49 Какие оси координат называются главными центральными осями?
- 3.50 Какие моменты инерции тела называются главными моментами инерции?
- 3.51 По каким формулам можно вычислить моменты инерции простейших типовых элементов: стержень, цилиндр, тонкий диск, кольцо?
- 3.52 Чему равна «сила инерции» материальной точки согласно принципу кинестатики?
- 3.53 В чем состоит принцип кинестатики для материальной точки?

- 3.54 Сформулируйте принцип кинетостатики для механической системы?
- 3.55 Как вычислить главный вектор «сил инерции» твердого тела?
- 3.56 Чему равен главный момент «сил инерции» твердого тела?
- 3.57 Перечислите варианты приведения плоской произвольной системы «сил инерции» для твердого тела?
- 3.58 Сформулируйте план решения задачи с помощью принципа кинетостатики?
- 3.59 К чему приводятся «силы инерции» плоского диска, вращающегося с угловым ускорением вокруг центра масс?
- 3.60 Сколько уравнений принципа кинетостатики можно записать для несвободной механической системы для случая, когда внешние силы, реакции связей и «силы инерции» материальных точек системы образуют произвольную пространственную систему сил?
- 3.61 Какие бывают связи согласно классификации аналитической механики?
- 3.62 Какое перемещение называют возможным?
- 3.63 Какое перемещение называют виртуальным?
- 3.64 Сформулируйте принцип виртуальных перемещений.
- 3.65 Как определить реакцию связи в кинематически неизменяемой системе?

Индикатор компетенции: ИПК – 4.2. Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.

Вопросы:

- 3.1 В чем состоят две основные задачи динамики точки?
- 3.2 Запишите дифференциальные уравнения движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах.
- 3.3 Как определяются значения произвольных постоянных, появляющихся при интегрировании дифференциальных уравнений движения материальной точки?
- 3.4 Назовите типовые виды колебательного движения материальной точки.
- 3.5 Запишите дифференциальные уравнения типовых видов колебаний материальной точки в канонической форме.
- 3.6 Как выражается закон гармонических колебаний материальной точки?

- 3.7 При каком условии возникает явление биений при вынужденных колебаниях? Каков график биений?
- 3.8 При каком условии возникает явление биений при вынужденных колебаниях?
- 3.9 Что называется количеством движения материальной точки?
- 3.10 Что называется элементарным импульсом силы и какое он имеет направление?
- 3.11 Какова размерность количества движения материальной точки и импульса силы?
- 3.12 Сформулируйте теорему об изменении количества движения материальной точки.
- 3.13 Что называется моментом количества движения материальной точки относительно центра и оси?
- 3.14 Как выражается теорема об изменении момента количества движения материальной точки?
- 3.15 В каком случае момент количества движения материальной точки относительно центра остается постоянным?
- 3.16 Как вычислить момент количества движения точки относительно оси?
- 3.17 Что называется элементарной работой силы?
- 3.18 Как выражается работа силы на перемещении из начального положения в конечное?
- 3.19 Что называется кинетической энергией материальной точки?
- 3.20 Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии материальной точки.
- 3.21 Как выражается закон сохранения механической энергии точки?
- 3.22 Как подсчитать потенциальную энергию материальной точки в консервативном силовом поле?
- 3.23 Что называется механической системой материальных точек?
- 3.24 Какие две классификации сил, действующих на систему, применяются в динамике системы?
- 3.25 Что называется количеством движения механической системы?
- 3.26 В чем состоит теорема о количестве движения системы?
- 3.27 Почему главный вектор внутренних сил системы всегда равен нулю?
- 3.28 В каком случае количество движения системы остается постоянным?
- 3.29 Что называется центром масс механической системы?
- 3.30 Как выражается количество движения системы через количество движения ее центра масс?
- 3.31 Каково содержание теоремы о движении центра масс механической системы?
- 3.32 Что называется кинетическим моментом системы относительно данной точки или оси?
- 3.33 Как выражается теорема об изменении кинетического момента относительно центра?
- 3.34 Как выражается теорема об изменении кинетического момента относительно оси?
- 3.35 В каком случае кинетический момент системы относительно оси остается постоянным?

- 3.36 Как выражается кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения?
- 3.37 Что называется кинетической энергией системы?
- 3.38 Как выражается кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении твердого тела?
- 3.39 В чем состоит теорема о кинетической энергии механической системы?
- 3.40 Входят ли в уравнение, выражающие теорему об изменении кинетической энергии системы, внутренние силы этой системы?
- 3.41 Запишите дифференциальное уравнение для вращательного, поступательного и плоскопараллельного движения твердого тела.
- 3.42 Что называется моментом инерции тела относительно оси?
- 3.43 Что называется радиусом инерции тела относительно оси?
- 3.44 Какова размерность моментов инерции твердого тела?
- 3.45 Какая зависимость существует между моментами инерции тела относительно координатных осей и начала координат?
- 3.46 В чем состоит теорема о зависимости между моментом инерции тела относительно двух параллельных осей?
- 3.47 Что называется центробежным моментом инерции относительно двух координатных осей?
- 3.48 Каким соотношением связаны осевой момент инерции и моменты инерции относительно координатных плоскостей?
- 3.49 Какие оси координат называются главными центральными осями?
- 3.50 Какие моменты инерции тела называются главными моментами инерции?
- 3.51 По каким формулам можно вычислить моменты инерции простейших типовых элементов: стержень, цилиндр, тонкий диск, кольцо?
- 3.52 Чему равна «сила инерции» материальной точки согласно принципу кинетостатики?
- 3.53 В чем состоит принцип кинетостатики для материальной точки?
- 3.54 Сформулируйте принцип кинетостатики для механической системы?
- 3.55 Как вычислить главный вектор «сил инерции» твердого тела?
- 3.56 Чему равен главный момент «сил инерции» твердого тела?
- 3.57 Перечислите варианты приведения плоской произвольной системы «сил инерции» для твердого тела?
- 3.58 Сформулируйте план решения задачи с помощью принципа кинетостатики?
- 3.59 К чему приводятся «силы инерции» плоского диска, вращающегося с угловым ускорением вокруг центра масс?
- 3.60 Сколько уравнений принципа кинетостатики можно записать для несвободной механической системы для случая, когда внешние силы, реакции связей и «силы инерции» материальных точек системы образуют произвольную пространственную систему сил?
- 3.61 Какие бывают связи согласно классификации аналитической механики?
- 3.62 Какое перемещение называют возможным?
- 3.63 Какое перемещение называют виртуальным?
- 3.64 Сформулируйте принцип виртуальных перемещений.
- 3.65 Как определить реакцию связи в кинематически неизменяемой системе?

Индикатор компетенции: *ИПК* – 4.3. Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологиче-

ского оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.

Вопросы:

- 3.66 Как записать общее уравнение динамики механической системы?
- 3.67 Какие координаты называют обобщенными координатами?
- 3.68 Что называют обобщенной силой?
- 3.69 Как можно вычислить обобщенную силу?
- 3.70 Каковы условия равновесия механической системы?
- 3.71 Запишите уравнение Лагранжа второго рода
- 3.72 Перечислите способы ограничения числа степеней свободы для реальной механической системы.
- 3.73 Какая существует классификация обобщенных сил при механических колебаниях систем?
- 3.74 Каким образом реализуется представление колебательного движения механических систем на фазовой плоскости?
- 3.75 Сформулируйте понятие определение малых колебаний механических систем.
- 3.76 Сформулируйте критерий Лагранжа - Дирихле.
- 3.77 Дайте понятие о кинетической и потенциальной энергиях в случае малых колебаний механических систем с одной степенью свободы.
- 3.78 Дайте понятие о диссипативной функции Рэля.
- 3.79 Что представляет собой фазовый портрет движения механических систем с одной степенью свободы вблизи устойчивого (неустойчивого) положения равновесия?
- 3.80 Каким образом реализуются условия возникновения свободных колебаний механических систем с одной степенью свободы и что представляет собой соответствующий фазовый портрет?
- 3.81 Запишите систему уравнений Лагранжа II рода для свободных колебаний механической системы с двумя степенями свободы.

Раздел 4. Сопротивление материалов

Компетенция: УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Индикатор компетенции: ИУК – 1.1. Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; ме-

тоды решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.

Вопросы:

- 4.1. Что называют деформацией тела.
- 4.2. Перечислите основные допущения, применяемые при расчете деформируемых тел.
- 4.3. Что называют нагрузкой
- 4.4. Назовите виды нагрузки
- 4.5. Какие силы называют силами упругости.
- 4.6. Сущность метода сечений.
- 4.7. Какие внутренние силы могут возникать в поперечном сечении бруса.
- 4.8. Перечислите виды нагружения (деформации).
- 4.9. Что такое статический момент сечения относительно оси.
- 4.10. Как определить центр тяжести сечения.
- 4.11. Осевой, полярный и центробежные моменты инерции сечения, как они связаны между собой.
- 4.12. Какая ось сечения называется центральной.
- 4.13. Какие оси являются центральными для симметричных сечений.
- 4.14. Как определить осевой, полярный моменты сопротивления сечения.
- 4.15. Что называют напряженным состоянием в точке.
- 4.16. Что называют деформированным состоянием в точке.
- 4.17. Перечислите виды напряженного состояния.
- 4.18. Какие напряжения называют главными.
- 4.19. Какой вид нагружения называют растяжением или сжатием.
- 4.20. Изобразите диаграмму растяжения и поясните по ней все стадии деформации.
- 4.21. Какие деформации называются упругими и остаточными.
- 4.22. Дайте определение всех механических характеристик прочности материала.
- 4.23. Что называется остаточным относительным удлинением образца, остаточным относительным сужением? Что эти величины характеризуют.
- 4.24. Какие материалы называются анизотропными.
- 4.25. Что называют коэффициентом Пуассона.
- 4.26. Что понимается под абсолютной и относительной деформациями.
- 4.27. Как записывается условие прочности при растяжении, сжатии. Какие задачи можно решить с помощью этого условия.
- 4.28. Какие напряжения возникают в поперечном сечении стержня при сдвиге, как их вычислить.
- 4.29. Закон Гука при сдвиге.
- 4.30. Какой вид нагружения называют кручением.
- 4.31. В каких единицах измеряется угол закручивания.
- 4.32. Как вычисляется крутящий момент.
- 4.33. Как распределены касательные напряжения в поперечном сечении стержня при кручении.
- 4.34. Какое напряженное состояние испытывает материал круглого образца при кручении.
- 4.35. Чему равны главные напряжения при кручении круглого образца, наибольшие касательные напряжения.
- 4.36. Какие деформации возникают при кручении.

- 4.37. Что такое угол закручивания.
- 4.38. Как записывается условие прочности при кручении.
- 4.39. Как записывается условие жесткости при кручении.
- 4.40. Какой изгиб называется поперечным, чистым.
- 4.41. Напишите формулу для определения нормальных напряжений при поперечном изгибе.
- 4.42. Чему равен прогиб посередине пролета балки и угол поворота на опоре, если сила приложена посередине пролета.
- 4.43. Как определяется момент сопротивления поперечного сечения балки?
- 4.44. Напишите формулу для определения момента инерции прямоугольного сечения относительно центральной оси.
- 4.45. Как записать условие прочности при изгибе
- 4.46. Какие формы сечений являются рациональными для балок из пластичного материала, работающих на изгиб и почему.
- 4.47. Что такое нейтральный слой и нейтральная линия балки.
- 4.48. Проходит ли нейтральная линия через центр тяжести сечения при прямом изгибе.
- 4.49. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при чистом изгибе.
- 4.50. Как распределяются нормальные напряжения по сечению.
- 4.51. В чем сущность метода расчета на прочность.
- 4.52. Какое напряжение называется допускаемым, предельным.
- 4.53. Что такое коэффициент запаса прочности.

Индикатор компетенции: ИУК – 1.2. Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.

Вопросы:

- 4.1. Что называют деформацией тела.
- 4.2. Перечислите основные допущения, применяемые при расчете деформируемых тел.
- 4.3. Что называют нагрузкой

- 4.4. Назовите виды нагрузки
- 4.5. Какие силы называют силами упругости.
- 4.6. Сущность метода сечений.
- 4.7. Какие внутренние силы могут возникать в поперечном сечении бруса.
- 4.8. Перечислите виды нагружения (деформации).
- 4.9. Что такое статический момент сечения относительно оси.
- 4.10. Как определить центр тяжести сечения.
- 4.11. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции сечения, как они связаны между собой.
- 4.12. Какая ось сечения называется центральной.
- 4.13. Какие оси являются центральными для симметричных сечений.
- 4.14. Как определить осевой, полярный моменты сопротивления сечения.
- 4.15. Что называют напряженным состоянием в точке.
- 4.16. Что называют деформированным состоянием в точке.
- 4.17. Перечислите виды напряженного состояния.
- 4.18. Какие напряжения называют главными.
- 4.19. Какой вид нагружения называют растяжением или сжатием.
- 4.20. Изобразите диаграмму растяжения и поясните по ней все стадии деформации.
- 4.21. Какие деформации называются упругими и остаточными.
- 4.22. Дайте определение всех механических характеристик прочности материала.
- 4.23. Что называется остаточным относительным удлинением образца, остаточным относительным сужением? Что эти величины характеризуют.
- 4.24. Какие материалы называются анизотропными.
- 4.25. Что называют коэффициентом Пуассона.
- 4.26. Что понимается под абсолютной и относительной деформациями.
- 4.27. Как записывается условие прочности при растяжении, сжатии. Какие задачи можно решить с помощью этого условия.
- 4.28. Какие напряжения возникают в поперечном сечении стержня при сдвиге, как их вычислить.
- 4.29. Закон Гука при сдвиге.
- 4.30. Какой вид нагружения называют кручением.
- 4.31. В каких единицах измеряется угол закручивания.
- 4.32. Как вычисляется крутящий момент.
- 4.33. Как распределены касательные напряжения в поперечном сечении стержня при кручении.
- 4.34. Какое напряженное состояние испытывает материал круглого образца при кручении.
- 4.35. Чему равны главные напряжения при кручении круглого образца, наибольшие касательные напряжения.
- 4.36. Какие деформации возникают при кручении.
- 4.37. Что такое угол закручивания.
- 4.38. Как записывается условие прочности при кручении.
- 4.39. Как записывается условие жесткости при кручении.
- 4.40. Какой изгиб называется поперечным, чистым.
- 4.41. Напишите формулу для определения нормальных напряжений при поперечном изгибе.
- 4.42. Чему равен прогиб посередине пролета балки и угол поворота на опоре, если сила приложена посередине пролета.
- 4.43. Как определяется момент сопротивления поперечного сечения балки?
- 4.44. Напишите формулу для определения момента инерции прямоугольного сечения относительно центральной оси.
- 4.45. Как записать условие прочности при изгибе

- 4.46. Какие формы сечений являются рациональными для балок из пластичного материала, работающих на изгиб и почему.
- 4.47. Что такое нейтральный слой и нейтральная линия балки.
- 4.48. Проходит ли нейтральная линия через центр тяжести сечения при прямом изгибе.
- 4.49. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при чистом изгибе.
- 4.50. Как распределяются нормальные напряжения по сечению.
- 4.51. В чем сущность метода расчета на прочность.
- 4.52. Какое напряжение называется допусковым, предельным.
- 4.53. Что такое коэффициент запаса прочности.

Индикатор компетенции: *ИУК – 1.3.* Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.

Вопросы:

- 4.1. Что называют деформацией тела.
- 4.2. Перечислите основные допущения, применяемые при расчете деформируемых тел.
- 4.3. Что называют нагрузкой
- 4.4. Назовите виды нагрузки
- 4.5. Какие силы называют силами упругости.
- 4.6. Сущность метода сечений.
- 4.7. Какие внутренние силы могут возникать в поперечном сечении бруса.
- 4.8. Перечислите виды нагружения (деформации).
- 4.9. Что такое статический момент сечения относительно оси.
- 4.10. Как определить центр тяжести сечения.
- 4.11. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции сечения, как они связаны между собой.
- 4.12. Какая ось сечения называется центральной.
- 4.13. Какие оси являются центральными для симметричных сечений.
- 4.14. Как определить осевой, полярный моменты сопротивления сечения.
- 4.15. Что называют напряженным состоянием в точке.
- 4.16. Что называют деформированным состоянием в точке.
- 4.17. Перечислите виды напряженного состояния.
- 4.18. Какие напряжения называют главными.
- 4.19. Какой вид нагружения называют растяжением или сжатием.
- 4.20. Изобразите диаграмму растяжения и поясните по ней все стадии деформации.
- 4.21. Какие деформации называются упругими и остаточными.
- 4.22. Дайте определение всех механических характеристик прочности материала.
- 4.23. Что называется остаточным относительным удлинением образца, остаточным относительным сужением? Что эти величины характеризуют.
- 4.24. Какие материалы называются анизотропными.
- 4.25. Что называют коэффициентом Пуассона.
- 4.26. Что понимается под абсолютной и относительной деформациями.
- 4.27. Как записывается условие прочности при растяжении, сжатии. Какие задачи можно решить с помощью этого условия.
- 4.28. Какие напряжения возникают в поперечном сечении стержня при сдвиге, как их вычислить.

- 4.29. Закон Гука при сдиге.
- 4.30. Какой вид нагружения называют кручением.
- 4.31. В каких единицах измеряется угол закручивания.
- 4.32. Как вычисляется крутящий момент.
- 4.33. Как распределены касательные напряжения в поперечном сечении стержня при кручении.
- 4.34. Какое напряженное состояние испытывает материал круглого образца при кручении.
- 4.35. Чему равны главные напряжения при кручении круглого образца, наибольшие касательные напряжения.
- 4.36. Какие деформации возникают при кручении.
- 4.37. Что такое угол закручивания.
- 4.38. Как записывается условие прочности при кручении.
- 4.39. Как записывается условие жесткости при кручении.
- 4.40. Какой изгиб называется поперечным, чистым.
- 4.41. Напишите формулу для определения нормальных напряжений при поперечном изгибе.
- 4.42. Чему равен прогиб посередине пролета балки и угол поворота на опоре, если сила приложена посередине пролета.
- 4.43. Как определяется момент сопротивления поперечного сечения балки?
- 4.44. Напишите формулу для определения момента инерции прямоугольного сечения относительно центральной оси.
- 4.45. Как записать условие прочности при изгибе
- 4.46. Какие формы сечений являются рациональными для балок из пластичного материала, работающих на изгиб и почему.
- 4.47. Что такое нейтральный слой и нейтральная линия балки.
- 4.48. Проходит ли нейтральная линия через центр тяжести сечения при прямом изгибе.
- 4.49. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при чистом изгибе.
- 4.50. Как распределяются нормальные напряжения по сечению.
- 4.51. В чем сущность метода расчета на прочность.
- 4.52. Какое напряжение называется допускаемым, предельным.
- 4.53. Что такое коэффициент запаса прочности.

Компетенция: ПК-4 способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта

Индикатор компетенции: *ИПК – 4.1.* Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инже-

нерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.

Вопросы:

- 4.54. Что называют деформацией тела.
- 4.55. Перечислите основные допущения, применяемые при расчете деформируемых тел.
- 4.56. Что называют нагрузкой
- 4.57. Назовите виды нагрузки
- 4.58. Какие силы называют силами упругости.
- 4.59. Сущность метода сечений.
- 4.60. Какие внутренние силы могут возникать в поперечном сечении бруса.
- 4.61. Перечислите виды нагружения (деформации).
- 4.62. Что такое статический момент сечения относительно оси.
- 4.63. Как определить центр тяжести сечения.
- 4.64. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции сечения, как они связаны между собой.
- 4.65. Какая ось сечения называется центральной.
- 4.66. Какие оси являются центральными для симметричных сечений.
- 4.67. Как определить осевой, полярный моменты сопротивления сечения.
- 4.68. Что называют напряженным состоянием в точке.
- 4.69. Что называют деформированным состоянием в точке.
- 4.70. Перечислите виды напряженного состояния.
- 4.71. Какие напряжения называют главными.
- 4.72. Какой вид нагружения называют растяжением или сжатием.
- 4.73. Изобразите диаграмму растяжения и поясните по ней все стадии деформации.
- 4.74. Какие деформации называются упругими и остаточными.
- 4.75. Дайте определение всех механических характеристик прочности материала.
- 4.76. Что называется остаточным относительным удлинением образца, остаточным относительным сужением? Что эти величины характеризуют.
- 4.77. Какие материалы называются анизотропными.
- 4.78. Что называют коэффициентом Пуассона.
- 4.79. Что понимается под абсолютной и относительной деформациями.
- 4.80. Как записывается условие прочности при растяжении, сжатии. Какие задачи можно решить с помощью этого условия.
- 4.81. Какие напряжения возникают в поперечном сечении стержня при сдвиге, как их вычислить.
- 4.82. Закон Гука при сдвиге.
- 4.83. Какой вид нагружения называют кручением.
- 4.84. В каких единицах измеряется угол закручивания.
- 4.85. Как вычисляется крутящий момент.
- 4.86. Как распределены касательные напряжения в поперечном сечении стержня при кручении.
- 4.87. Какое напряженное состояние испытывает материал круглого образца при кручении.
- 4.88. Чему равны главные напряжения при кручении круглого образца, наибольшие касательные напряжения.
- 4.89. Какие деформации возникают при кручении.
- 4.90. Что такое угол закручивания.
- 4.91. Как записывается условие прочности при кручении.
- 4.92. Как записывается условие жесткости при кручении.

- 4.93. Какой изгиб называется поперечным, чистым.
- 4.94. Напишите формулу для определения нормальных напряжений при поперечном изгибе.
- 4.95. Чему равен прогиб посередине пролета балки и угол поворота на опоре, если сила приложена посередине пролета.
- 4.96. Как определяется момент сопротивления поперечного сечения балки?
- 4.97. Напишите формулу для определения момента инерции прямоугольного сечения относительно центральной оси.
- 4.98. Как записать условие прочности при изгибе
- 4.99. Какие формы сечений являются рациональными для балок из пластичного материала, работающих на изгиб и почему.
- 4.100. Что такое нейтральный слой и нейтральная линия балки.
- 4.101. Проходит ли нейтральная линия через центр тяжести сечения при прямом изгибе.
- 4.102. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при чистом изгибе.
- 4.103. Как распределяются нормальные напряжения по сечению.
- 4.104. В чем сущность метода расчета на прочность.
- 4.105. Какое напряжение называется допускаемым, предельным.
- 4.106. Что такое коэффициент запаса прочности.

Индикатор компетенции: ИПК – 4.2. Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.

Вопросы:

- 4.54. Что называют деформацией тела.
- 4.55. Перечислите основные допущения, применяемые при расчете деформируемых тел.
- 4.56. Что называют нагрузкой
- 4.57. Назовите виды нагрузки
- 4.58. Какие силы называют силами упругости.
- 4.59. Сущность метода сечений.

- 4.60. Какие внутренние силы могут возникать в поперечном сечении бруса.
- 4.61. Перечислите виды нагружения (деформации).
- 4.62. Что такое статический момент сечения относительно оси.
- 4.63. Как определить центр тяжести сечения.
- 4.64. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции сечения, как они связаны между собой.
- 4.65. Какая ось сечения называется центральной.
- 4.66. Какие оси являются центральными для симметричных сечений.
- 4.67. Как определить осевой, полярный моменты сопротивления сечения.
- 4.68. Что называют напряженным состоянием в точке.
- 4.69. Что называют деформированным состоянием в точке.
- 4.70. Перечислите виды напряженного состояния.
- 4.71. Какие напряжения называют главными.
- 4.72. Какой вид нагружения называют растяжением или сжатием.
- 4.73. Изобразите диаграмму растяжения и поясните по ней все стадии деформации.
- 4.74. Какие деформации называются упругими и остаточными.
- 4.75. Дайте определение всех механических характеристик прочности материала.
- 4.76. Что называется остаточным относительным удлинением образца, остаточным относительным сужением? Что эти величины характеризуют.
- 4.77. Какие материалы называются анизотропными.
- 4.78. Что называют коэффициентом Пуассона.
- 4.79. Что понимается под абсолютной и относительной деформациями.
- 4.80. Как записывается условие прочности при растяжении, сжатии. Какие задачи можно решить с помощью этого условия.
- 4.81. Какие напряжения возникают в поперечном сечении стержня при сдвиге, как их вычислить.
- 4.82. Закон Гука при сдвиге.
- 4.83. Какой вид нагружения называют кручением.
- 4.84. В каких единицах измеряется угол закручивания.
- 4.85. Как вычисляется крутящий момент.
- 4.86. Как распределены касательные напряжения в поперечном сечении стержня при кручении.
- 4.87. Какое напряженное состояние испытывает материал круглого образца при кручении.
- 4.88. Чему равны главные напряжения при кручении круглого образца, наибольшие касательные напряжения.
- 4.89. Какие деформации возникают при кручении.
- 4.90. Что такое угол закручивания.
- 4.91. Как записывается условие прочности при кручении.
- 4.92. Как записывается условие жесткости при кручении.
- 4.93. Какой изгиб называется поперечным, чистым.
- 4.94. Напишите формулу для определения нормальных напряжений при поперечном изгибе.
- 4.95. Чему равен прогиб посередине пролета балки и угол поворота на опоре, если сила приложена посередине пролета.
- 4.96. Как определяется момент сопротивления поперечного сечения балки?
- 4.97. Напишите формулу для определения момента инерции прямоугольного сечения относительно центральной оси.
- 4.98. Как записать условие прочности при изгибе
- 4.99. Какие формы сечений являются рациональными для балок из пластичного материала, работающих на изгиб и почему.
- 4.100. Что такое нейтральный слой и нейтральная линия балки.

- 4.101. Проходит ли нейтральная линия через центр тяжести сечения при прямом изгибе.
- 4.102. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при чистом изгибе.
- 4.103. Как распределяются нормальные напряжения по сечению.
- 4.104. В чем сущность метода расчета на прочность.
- 4.105. Какое напряжение называется допускаемым, предельным.
- 4.106. Что такое коэффициент запаса прочности.

Индикатор компетенции: ИПК – 4.3. Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.

Вопросы:

- 4.54. Что называют деформацией тела.
- 4.55. Перечислите основные допущения, применяемые при расчете деформируемых тел.
- 4.56. Что называют нагрузкой
- 4.57. Назовите виды нагрузки
- 4.58. Какие силы называют силами упругости.
- 4.59. Сущность метода сечений.
- 4.60. Какие внутренние силы могут возникать в поперечном сечении бруса.
- 4.61. Перечислите виды нагружения (деформации).
- 4.62. Что такое статический момент сечения относительно оси.
- 4.63. Как определить центр тяжести сечения.
- 4.64. Осевой, полярный и центробежный моменты инерции сечения, как они связаны между собой.
- 4.65. Какая ось сечения называется центральной.
- 4.66. Какие оси являются центральными для симметричных сечений.
- 4.67. Как определить осевой, полярный моменты сопротивления сечения.
- 4.68. Что называют напряженным состоянием в точке.
- 4.69. Что называют деформированным состоянием в точке.
- 4.70. Перечислите виды напряженного состояния.
- 4.71. Какие напряжения называют главными.
- 4.72. Какой вид нагружения называют растяжением или сжатием.
- 4.73. Изобразите диаграмму растяжения и поясните по ней все стадии деформации.
- 4.74. Какие деформации называются упругими и остаточными.
- 4.75. Дайте определение всех механических характеристик прочности материала.
- 4.76. Что называется остаточным относительным удлинением образца, остаточным относительным сужением? Что эти величины характеризуют.
- 4.77. Какие материалы называются анизотропными.
- 4.78. Что называют коэффициентом Пуассона.
- 4.79. Что понимается под абсолютной и относительной деформациями.
- 4.80. Как записывается условие прочности при растяжении, сжатии. Какие задачи можно решить с помощью этого условия.
- 4.81. Какие напряжения возникают в поперечном сечении стержня при сдвиге, как их вычислить.
- 4.82. Закон Гука при сдвиге.
- 4.83. Какой вид нагружения называют кручением.
- 4.84. В каких единицах измеряется угол закручивания.

- 4.85. Как вычисляется крутящий момент.
- 4.86. Как распределены касательные напряжения в поперечном сечении стержня при кручении.
- 4.87. Какое напряженное состояние испытывает материал круглого образца при кручении.
- 4.88. Чему равны главные напряжения при кручении круглого образца, наибольшие касательные напряжения.
- 4.89. Какие деформации возникают при кручении.
- 4.90. Что такое угол закручивания.
- 4.91. Как записывается условие прочности при кручении.
- 4.92. Как записывается условие жесткости при кручении.
- 4.93. Какой изгиб называется поперечным, чистым.
- 4.94. Напишите формулу для определения нормальных напряжений при поперечном изгибе.
- 4.95. Чему равен прогиб посередине пролета балки и угол поворота на опоре, если сила приложена посередине пролета.
- 4.96. Как определяется момент сопротивления поперечного сечения балки?
- 4.97. Напишите формулу для определения момента инерции прямоугольного сечения относительно центральной оси.
- 4.98. Как записать условие прочности при изгибе
- 4.99. Какие формы сечений являются рациональными для балок из пластичного материала, работающих на изгиб и почему.
- 4.100. Что такое нейтральный слой и нейтральная линия балки.
- 4.101. Проходит ли нейтральная линия через центр тяжести сечения при прямом изгибе.
- 4.102. Какие напряжения возникают в поперечном сечении бруса при чистом изгибе.
- 4.103. Как распределяются нормальные напряжения по сечению.
- 4.104. В чем сущность метода расчета на прочность.
- 4.105. Какое напряжение называется допускаемым, предельным.
- 4.106. Что такое коэффициент запаса прочности.

Общий список вопросов по дисциплине

Раздел 1.

- 1.1. Что понимается под системой сил? Какие системы сил называются эквивалентными нулю и просто эквивалентными?
- 1.2. Какая сила по определению называется равнодействующей системы сил?
- 1.3. Как найти проекцию силы на ось? В каких случаях проекция силы на ось положительна? Отрицательна? Равна нулю?
- 1.4. Что понимается под связями, наложенными на тело, и под силами реакций связей?
- 1.5. В чем заключается принцип освобожденности от связей?
- 1.6. Как на расчетных схемах изображают шарнирно-неподвижные опоры и их реакции?
- 1.7. Какая связь называется жесткой заделкой (плоский и пространственный случаи)? Каковы реакции этой связи?
- 1.8. Чем отличаются понятия - главный вектор системы сил и равнодействующая системы сил?
- 1.9. Какая система сил называется системой сходящихся сил?

- 1.10 Каковы векторная, аналитическая и геометрическая формы условий равновесия сходящейся системы сил?
- 1.11 Как строится силовой треугольник уравновешенной системы?
- 1.12 Как формулируется теорема о трех непараллельных силах? Для каких целей используется эта теорема при решении задач?
- 1.13 Сформулируйте теорему о приведении системы сходящихся сил.
- 1.14 Что понимается под моментом силы относительно точки?
- 1.15 В каких случаях момент силы относительно точки равен нулю?
- 1.16 Что понимается под плечом силы при определении ее момента?
- 1.17 Что понимают под скалярным моментом силы относительно точки?
- 1.18 Как определяется знак скалярного момента силы при решении задач?
- 1.19 Что понимается под моментом силы относительно оси?
- 1.20 В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
- 1.21 Как используется теорема Вариньона о моменте равнодействующей при определении скалярного момента силы относительно заданной точки?
- 1.22 Что называется главным моментом системы сил относительно точки или оси?
- 1.23 Как определяется точка приложения равнодействующей двух неравных противоположно направленных параллельных сил?
- 1.24 Что понимается под парой сил?
- 1.25 Каково условие эквивалентности двух пар сил?
- 1.26 Какие операции можно проводить с действующей на тело парой сил?
- 1.27 Как формулируется теорема о сложении пар сил?
- 1.28 Как на расчетных схемах принято показывать пары сил?
- 1.29 Запишите формулы определения координат для центра системы параллельных сил.
- 1.30 Какая система сил называется плоской?
- 1.31 В чем заключается условия равновесия плоской системы сил?
- 1.32 Назовите частные случаи приведения плоской системы сил к простейшему виду.
- 1.33 В каких случаях плоская система сил приводится к равнодействующей?
- 1.34 Сформулируйте теорему Вариньона для плоской системы сил.
- 1.35 Как определяется максимальная величина силы трения?
- 1.36 От чего зависит величина коэффициента трения скольжения (коэффициента сцепления) тела на негладкой поверхности?
- 1.37 При каком максимальном угле наклона плоскости к горизонту тело при наличии трения не будет двигаться вдоль плоскости?
- 1.38 Чему равен момент сопротивления качению?
- 1.39 Каковы размерности коэффициентов трения скольжения и качения? От чего зависят эти величины?
- 1.40 Что называется центром тяжести твердого тела?
- 1.41 Как вычисляется положение центра тяжести однородного твердого тела, плоской фигуры, линии?
- 1.42 Какие известны методы определения центра тяжести? В чем заключается каждый из методов?
- 1.43 Какая конструкция называется фермой?
- 1.44 По какой формуле определяется число стержней статически определимой фермы?
- 1.45 С чего начинается расчет любой фермы?
- 1.46 В чем сущность метода вырезания узлов при определении усилий в стержнях ферм?

- 1.47 В чем сущность метода сечений (метода Риттера) при определении усилий в стержнях ферм?
- 1.48 Какое существует правило для направления усилий в рассекаемых стержнях? Как затем определяют - сжат стержень или растянут?

Раздел 2.

- 2.1 Какие применяются в кинематике способы задания движения точки и в чём они состоят?
- 2.2 Как задать движение точки естественным способом?
- 2.3 Что называется законом движения точки по данной траектории?
- 2.4 Что называется скоростью точки и как она направлена по отношению к траектории?
- 2.5 Каков закон равномерного движения точки?
- 2.6 Как определяется траектория точки из уравнений движения в декартовых координатах?
- 2.7 Что называется ускорением точки?
- 2.8 Чему равны проекции скорости и ускорения точки на оси декартовой системы координат?
- 2.9 Какие оси называются естественными осями?
- 2.10 Чему равны проекции ускорения на естественные оси?
- 2.11 Что называется скалярной скоростью точки?
- 2.12 При каком движении равно нулю касательное ускорение точки?
- 2.13 При каком движении равно нулю нормальное ускорение точки?
- 2.14 Каковы признаки ускоренного и замедленного движения точки?
- 2.15 Какова классификация видов движения точки в зависимости от характера траектории?
- 2.16 С помощью каких функций можно задать движение точки по окружности?
- 2.17 Привести формулы для расчета скалярной угловой скорости и скалярного углового ускорения при движении точки по окружности.
- 2.18 Каков закон равнопеременного движения точки по окружности?
- 2.19 По какой формуле можно подсчитать модуль скорости при движении точки по окружности?
- 2.20 По каким формулам можно подсчитать модули касательного и нормального ускорений при движении точки по окружности?
- 2.21 Как вычислить угол наклона ускорения точки к радиусу окружности, по которой она движется?
- 2.22 Какое движение твёрдого тела называют поступательным?
- 2.23 В чем состоит теорема о движении точки твёрдого тела при поступательном движении?
- 2.24 Какое движение твёрдого тела называют вращательным?
- 2.25 Что называется законом или уравнением вращательного движения твёрдого тела вокруг неподвижной оси?
- 2.26 Что называется скалярной угловой скоростью тела?
- 2.27 Что называется скалярным угловым ускорением тела?
- 2.28 Что называется угловой скоростью и угловым ускорением тела?

- 2.29 Запишите закон равномерного вращения твёрдого тела
- 2.30 Как подсчитать модули скорости, касательного и нормального ускорений точки твёрдого тела при вращении?
- 2.31 Как выражается зависимость между угловой скоростью тела и скоростью точки тела?
- 2.32 Как выражаются касательное и нормальное ускорения точки твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
- 2.33 Запишите формулу расчёта скалярных угловых скоростей для рядовой зубчатой передачи?
- 2.34 Какое движение твёрдого тела называется плоскопараллельным?
- 2.35 Запишите уравнения плоскопараллельного движения.
- 2.36 Запишите формулу расчёта скорости точки тела при плоскопараллельном движении.
- 2.37 Что называется мгновенным центром скоростей и как его найти геометрическим методом?
- 2.38 Сформулируйте теорему о распределении скоростей при плоскопараллельном движении.
- 2.39 Запишите формулу определения ускорения точки тела при плоскопараллельном движении.
- 2.40 Что называется мгновенным центром ускорений и как найти его положение?
- 2.41 Сформулируйте теорему о распределении ускорений при плоскопараллельном движении.
- 2.42 Запишите теорему о проекциях скоростей
- 2.43 Какое движение тела называется сферическим?
- 2.44 Каковы уравнения сферического движения твёрдого тела?
- 2.45 Сформулируйте теорему о распределении скоростей при сферическом движении?
- 2.46 Чему равна скорость точки тела при сферическом движении?
- 2.47 Из каких составляющих состоит мгновенная угловая скорость сферического движения в случае регрессионной прецессии?
- 2.48 Что называется мгновенной осью скоростей при сферическом движении?
- 2.49 Сформулируйте теорему Резаля для мгновенного углового ускорения при сферическом движении.
- 2.50 Чему равно ускорение точки тела при сферическом движении?

Раздел 3.

- 3.1 В чем состоят две основные задачи динамики точки?
- 3.2 Запишите дифференциальные уравнения движения материальной точки в векторной, координатной и естественной формах.
- 3.3 Как определяются значения произвольных постоянных, появляющихся при интегрировании дифференциальных уравнений движения материальной точки?
- 3.4 Назовите типовые виды колебательного движения материальной точки.
- 3.5 Запишите дифференциальные уравнения типовых видов колебаний материальной точки в канонической форме.
- 3.6 Как выражается закон гармонических колебаний материальной точки?

- 3.7 При каком условии возникает явление биений при вынужденных колебаниях? Каков график биений?
- 3.8 При каком условии возникает явление биений при вынужденных колебаниях?
- 3.9 Что называется количеством движения материальной точки?
- 3.10 Что называется элементарным импульсом силы и какое он имеет направление?
- 3.11 Какова размерность количества движения материальной точки и импульса силы?
- 3.12 Сформулируйте теорему об изменении количества движения материальной точки.
- 3.13 Что называется моментом количества движения материальной точки относительно центра и оси?
- 3.14 Как выражается теорема об изменении момента количества движения материальной точки?
- 3.15 В каком случае момент количества движения материальной точки относительно центра остается постоянным?
- 3.16 Как вычислить момент количества движения точки относительно оси?
- 3.17 Что называется элементарной работой силы?
- 3.18 Как выражается работа силы на перемещении из начального положения в конечное?
- 3.19 Что называется кинетической энергией материальной точки?
- 3.20 Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии материальной точки.
- 3.21 Как выражается закон сохранения механической энергии точки?
- 3.22 Как подсчитать потенциальную энергию материальной точки в консервативном силовом поле?
- 3.23 Что называется механической системой материальных точек?
- 3.24 Какие две классификации сил, действующих на систему, применяются в динамике системы?
- 3.25 Что называется количеством движения механической системы?
- 3.26 В чем состоит теорема о количестве движения системы?
- 3.27 Почему главный вектор внутренних сил системы всегда равен нулю?
- 3.28 В каком случае количество движения системы остается постоянным?
- 3.29 Что называется центром масс механической системы?
- 3.30 Как выражается количество движения системы через количество движения ее центра масс?
- 3.31 Каково содержание теоремы о движении центра масс механической системы?
- 3.32 Что называется кинетическим моментом системы относительно данной точки или оси?
- 3.33 Как выражается теорема об изменении кинетического момента относительно центра?
- 3.34 Как выражается теорема об изменении кинетического момента относительно оси?
- 3.35 В каком случае кинетический момент системы относительно оси остается постоянным?

- 3.36 Как выражается кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения?
- 3.37 Что называется кинетической энергией системы?
- 3.38 Как выражается кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении твердого тела?
- 3.39 В чем состоит теорема о кинетической энергии механической системы?
- 3.40 Входят ли в уравнение, выражающие теорему об изменении кинетической энергии системы, внутренние силы этой системы?
- 3.41 Запишите дифференциальное уравнение для вращательного, поступательного и плоскопараллельного движения твердого тела.
- 3.42 Что называется моментом инерции тела относительно оси?
- 3.43 Что называется радиусом инерции тела относительно оси?
- 3.44 Какова размерность моментов инерции твердого тела?
- 3.45 Какая зависимость существует между моментами инерции тела относительно координатных осей и начала координат?
- 3.46 В чем состоит теорема о зависимости между моментом инерции тела относительно двух параллельных осей?
- 3.47 Что называется центробежным моментом инерции относительно двух координатных осей?
- 3.48 Каким соотношением связаны осевой момент инерции и моменты инерции относительно координатных плоскостей?
- 3.49 Какие оси координат называются главными центральными осями?
- 3.50 Какие моменты инерции тела называются главными моментами инерции?
- 3.51 По каким формулам можно вычислить моменты инерции простейших типовых элементов: стержень, цилиндр, тонкий диск, кольцо?
- 3.52 Чему равна «сила инерции» материальной точки согласно принципу кинетостатики?
- 3.53 В чем состоит принцип кинетостатики для материальной точки?
- 3.54 Сформулируйте принцип кинетостатики для механической системы?
- 3.55 Как вычислить главный вектор «сил инерции» твердого тела?
- 3.56 Чему равен главный момент «сил инерции» твердого тела?
- 3.57 Перечислите варианты приведения плоской произвольной системы «сил инерции» для твердого тела?
- 3.58 Сформулируйте план решения задачи с помощью принципа кинетостатики?
- 3.59 К чему приводятся «силы инерции» плоского диска, вращающегося с угловым ускорением вокруг центра масс?
- 3.60 Сколько уравнений принципа кинетостатики можно записать для несвободной механической системы для случая, когда внешние силы, реакции связей и «силы инерции» материальных точек системы образуют произвольную пространственную систему сил?
- 3.61 Какие бывают связи согласно классификации аналитической механики?
- 3.62 Какое перемещение называют возможным?
- 3.63 Какое перемещение называют виртуальным?
- 3.64 Сформулируйте принцип виртуальных перемещений.
- 3.65 Как определить реакцию связи в кинематически неизменяемой системе?
- 3.66 Как записать общее уравнение динамики механической системы?
- 3.67 Какие координаты называют обобщенными координатами?
- 3.68 Что называют обобщенной силой?

- 3.69 Как можно вычислить обобщенную силу?
- 3.70 Каковы условия равновесия механической системы?
- 3.71 Запишите уравнение Лагранжа второго рода
- 3.72 Перечислите способы ограничения числа степеней свободы для реальной механической системы.
- 3.73 Какая существует классификация обобщенных сил при механических колебаниях систем?
- 3.74 Каким образом реализуется представление колебательного движения механических систем на фазовой плоскости?
- 3.75 Сформулируйте понятие определение малых колебаний механических систем.
- 3.76 Сформулируйте критерий Лагранжа - Дирихле.
- 3.77 Дайте понятие о кинетической и потенциальной энергиях в случае малых колебаний механических систем с одной степенью свободы.
- 3.78 Дайте понятие о диссипативной функции Рэля.
- 3.79 Что представляет собой фазовый портрет движения механических систем с одной степенью свободы вблизи устойчивого (неустойчивого) положения равновесия?
- 3.80 Каким образом реализуются условия возникновения свободных колебаний механических систем с одной степенью свободы и что представляет собой соответствующий фазовый портрет?
- 3.81 Запишите систему уравнений Лагранжа II рода для свободных колебаний механической системы с двумя степенями свободы.

Раздел 4.

- 4.1 Нарисуйте диаграмму растяжения и поясните по ней все стадии деформации.
- 4.2 Какие деформации называются упругими и какие остаточными?
- 4.3 Как найти для заданной точки диаграммы упругую и остаточную деформации?
- 4.4 Как найти по диаграмме работу, затраченную на разрушение образца, работу в пределах упругих деформаций, удельную работу?
- 4.5 Назовите пять характерных точек на диаграмме, укажите, чему соответствует каждая из точек?
- 4.6 Дайте определение всех механических характеристик.
- 4.7 Какое явление называется наклёпом?
- 4.8 Что называется остаточным относительным удлинением образца, остаточным относительным сужением? Что эти величины характеризуют?
- 4.9 Как изменится диаграмма растяжения, если увеличить скорость деформации?
- 4.10 Чем отличается пластическое разрушение от хрупкого?
- 4.11 Расскажите устройство испытательной машины.
- 4.12 Нарисуйте диаграмму сжатия малоуглеродистой стали, чугуна.
- 4.13 Чем отличаются диаграммы сжатия пластичных материалов от хрупких?
- 4.14 Почему образец при испытании на сжатие принимает бочкообразную форму?
- 4.15 Какие механические характеристики определяются при испытании на сжатие пластичных и хрупких материалов?
- 4.16 Объясните причину, вызывающую разрушение чугуна при сжатии?
- 4.17 Какие материалы называются анизотропными?
- 4.18 Опишите поведение образца из дерева при испытании вдоль и поперек волокон.

- 4.19 Что такое условный предел прочности дерева поперёк волокон?
- 4.20 Как влияет степень влажности на предел прочности дерева?
- 4.21 Что называется коэффициентом Пуассона?
- 4.22 Что понимается под абсолютной и относительной деформациями?
- 4.23 Что происходит с поперечными размерами бруса при его растяжении?
- 4.24 Расскажите об устройстве установки для испытания образца на кручение.
- 4.25 Как измеряется угол закручивания?
- 4.26 Как вычисляется крутящий момент?
- 4.27 Напишите зависимость между тремя упругими постоянными изотропного материала.
- 4.28 Нарисуйте эпюру распределения касательных напряжений в поперечном сечении образца.
- 4.29 Напишите формулу для определения J_p .
- 4.30 Нарисуйте диаграмму испытания на кручение.
- 4.31 Какие механические характеристики определяются по диаграмме кручения?
- 4.32 Как распределяются касательные напряжения при кручении в поперечном сечении до предела текучести, после предела текучести, в момент разрушения?
- 4.33 Напишите формулу для определения касательных напряжений в момент разрушения.
- 4.34 Какое напряженное состояние испытывает материал круглого образца при кручении?
- 4.35 Чему равны главные напряжения при кручении круглого образца, наибольшие касательные напряжения? Как направлены главные напряжения?
- 4.36 Расскажите об устройстве машины для испытания на кручение.
- 4.37 Что понимается под изгибающим моментом и поперечной силой?
- 4.38 Какой изгиб называется поперечным, чистым?
- 4.39 Напишите формулу для определения нормальных напряжений при поперечном изгибе.
- 4.39 Чему равен прогиб посередине пролета балки и угол поворота на опоре, если сила приложена посередине пролета?
- 4.40 Как определяется момент сопротивления поперечного сечения балки?
- 4.41 Как устроен стрелочный индикатор и с какой точностью им можно измерять?
- 4.42 Дайте определения модуля упругости E и в каких единицах он измеряется?
- 4.43 Напишите формулу для определения момента инерции прямоугольного сечения относительно центральной оси.

Оценочная шкала

Оценка	Категории образовательных целей, критерии оценивания					
	Знание	Понимание	Применение	Творчество		
				Анализ	Синтез	Оценка
Отлично (5)	Студент согласно <i>перечню А</i> : - глубоко и прочно усвоил программный учебный материал; - полностью владеет понятийным аппаратом; - последовательно, четко, логически стройно и грамотно его излагает ; - выявляет причинно-следственные связи; - находит и приводит убедительные аргументы, интегрирует знания из новых или междисциплинарных областей.		Студент согласно <i>перечню Б</i> : - умеет увязывать теорию с практикой; - свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняясь с ответом при видоизменении заданий; - правильно обосновывает принятые решения; - владеет приемами и навыками выполнения практических задач; - применяет в работе математические методы и прикладные программы.	Студент согласно <i>перечню С</i> : - демонстрирует творческий подход к решению проблем; - определяет пути их решения, стимулирует и обобщает связи; - анализирует результаты и прогнозирует последствия решений; - умеет работать со справочной и научной литературой; - адекватно оценивает полученные результаты; - своевременно и правильно оформляет работу.		
Хорошо (4)	Студент согласно <i>перечню А</i> : - уверенно знает программный учебный материал; - достаточно уверенно владеет понятийным аппаратом; - по существу и грамотно излагает материал, не допуская значительных неточностей в ответе на вопросы; - выявляет причинно-следственные связи; - понимает сущность фактов, явлений и процессов.		Студент согласно <i>перечню Б</i> : - правильно применяет теоретические положения при решении практических задач; - владеет необходимыми приемами и навыками решения типовых задач; - использует рациональные приемы решения типовых задач и вычислительную технику.	Студент согласно <i>перечню С</i> : - уверенно работает строго в рамках задания; - удовлетворительно работает со справочной и научной литературой; - не проявляет инициативы и творческого подхода; - допускает небольшие недоработки в содержании и оформлении.		
Удовлетворительно (3)	Студент согласно <i>перечню А</i> : - владеет знаниями только основного программного материала без усвоения его деталей; - достаточно уверенно владеет понятийным аппаратом; - допускает неточности в ответе на вопросы, что указывает на недостаточное понимание структуры и содержания учебного материала, нарушение логики его изложения, полноты и адекватности выводов.		Студент согласно <i>перечню Б</i> : - испытывает затруднения при решении практических задач; - имеет недостаточные базовые знания гуманитарных и естественнонаучных дисциплин, - имеет слабые навыки решения типовых задач; - не применяет информационные средства при проведении расчетов.	Студент согласно <i>перечню С</i> : - неточно и неполно интерпретирует результаты; - допускает значительное количество ошибок при оформлении; - допускает неполноту выводов, отступления от требований задания; - решает с трудом и неуверенно творческие задачи; - сдает работу с небольшим опозданием.		
Неудовлетворительно (2)	Студент согласно <i>перечню А</i> : - не знает и не владеет значительной частью программного материала без усвоения его деталей; - имеет разрозненные, бессистемные знания; - не ориентируется в материале; - не владеет понятийным аппаратом; - искажает смысл определений; - беспорядочно и неуверенно		Студент согласно <i>перечню Б</i> : - не может выполнить самостоятельно решение практических задач или справляется с большими затруднениями; - не может доказательно обосновывать свои выводы и решения; - имеет слабые навыки решения типовых задач; - не применяет информационные средства при проведе-	Студент согласно <i>перечню С</i> : - допускает значительное количество принципиальных ошибок; - не проявляет инициативы, самостоятельности, творческих способностей; - не может самостоятельно осуществлять поиск новых знаний; - сдает работу несвоевременно.		

	излагает ответ; - допускает существенные ошибки.	нии расчетов; - допускает ошибки в расче- тах.	
--	---	---	--

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если согласно представленной выше таблице студент демонстрирует знания, умения и навыки в соответствии с оценками «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если согласно представленной выше таблице студент демонстрирует знания, умения и навыки в соответствии с оценкой «неудовлетворительно».

Вопросы для зачета

Типовые вопросы для зачета:

Раздел 1. СТАТИКА.

1. Теоретическая механика и ее место среди естественных и технических наук. Механика как теоретическая база современной техники.
2. Основные понятия и определения статики. Основные задачи статики.
3. Аксиомы статики и их следствия.
4. Связи и реакции связей.
5. Принцип освобожденности от связей.
6. Геометрический и аналитический методы определения главного вектора системы сил.
7. Теорема о приведении системы сходящихся сил к равнодействующей.
8. Условия равновесия системы сходящихся сил в векторной, геометрической и аналитической формах.
9. Метод решения задач на равновесие.
10. Момент силы относительно точки и его свойства.
11. Момент силы относительно оси, осей координат и его свойства. Теорема о вычислении момента силы относительно оси.
12. Главный момент системы сил относительно точки.
13. Главный момент системы сил относительно оси и осей координат.
14. Зависимость между главными моментами системы сил относительно двух точек.
15. Теорема Вариньона для системы сходящихся сил.
16. Теорема о приведении двух параллельных сил, направленных в одну сторону к равнодействующей.
17. Теорема о приведении двух антипараллельных сил, не равных по модулю к равнодействующей.
18. Пара сил как новое качество двух параллельных сил, направленных в противоположные стороны.
19. Момент пары.
20. Теория пар сил. Три теоремы об эквивалентности пар. Следствие этих теорем.
21. Теорема о сложении пар сил.
22. Приведение произвольной системы сил к простейшему (каноническому) виду.
23. Теорема о приведении произвольной системы сил к данному центру.
24. Условия равновесия произвольной системы сил в векторной и аналитической формах.
25. Вывод условий равновесия различных систем сил из условий равновесия произвольной системы сил.
26. Инварианты произвольной системы сил.

27. Динамический винт (динама). Параметр динамического винта.
28. Центральная винтовая ось произвольной системы сил.
29. Частные случаи приведения произвольной системы сил.
30. Приведение системы параллельных сил. Частные случаи приведения.
31. Условия равновесия системы параллельных сил в векторной и аналитической формах.
32. Теорема Вариньона для двух параллельных сил.
33. Плоская система сил. Главный вектор и главный момент плоской системы сил.
34. Теорема о параллельном переносе силы.
35. Теорема о приведении плоской системы сил.
36. Частные случаи приведения плоской системы сил.
37. Различные виды условий равновесия плоской системы сил.
38. Условия равновесия плоской системы сил в векторной и аналитической формах.
39. Трение скольжения. Законы Кулона. Коэффициент трения.
40. Угол и конус трения. Область равновесия.
41. Понятие о трении качения.
42. Центр системы параллельных сил.
43. Координаты центра тяжести системы параллельных сил.
44. Центр тяжести плоской фигуры.
45. Центр тяжести однородной материальной линии.
46. Центр тяжести твердого тела.
47. Формулы координат центра тяжести твердого тела.
48. Методы определения центра тяжести: метод симметрии, метод разбиения.

Раздел 2. КИНЕМАТИКА.

1. Предмет кинематики. Пространство и время как формы существования материи. Механическое движение.
2. Кинематические способы задания движения точки. Траектория. Закон движения.
3. Связь между способами задания движения точки. Переход от координатного способа к векторному и естественному.
4. Скорость точки. Скалярная скорость. Определение скорости точки при различных кинематических способах задания ее движения.
5. Связь между скоростью точки и скалярной скоростью точки. Прогрессивное и регрессивное движение точки.
6. Ускорение точки. Формулы, определяющие модуль и направление ускорения точки при задании движения координатным способом.
7. Понятие о естественном трехграннике. Теорема о разложении ускорения по осям естественного трехгранника.
8. Частные случаи движения точки: прямолинейное и криволинейное движения; равномерное и равнопеременное движения.
9. Общий случай движения точки. Достаточные признаки ускоренного и замедленного движения.
10. Движение точки по окружности. Закон движения. Понятие о скалярной угловой скорости и скалярном угловом ускорении.
11. Ускоренное и замедленное движения точки по окружности. Равномерное и равнопеременное движения.
12. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.
13. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела.
14. Выражение скорости и ускорения точки вращающегося тела в виде векторных произведений.
15. Распределение скоростей и ускорений при вращательном движении твердого тела.

16. Плоскопараллельное движение твердого тела и движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры.
17. Разложение движения плоской фигуры на вращательное и поступательное.
18. Скорость точки твердого тела при плоскопараллельном движении.
19. Теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры.
20. Теорема о плане скоростей точек плоской фигуры.
21. Теорема о существовании мгновенного центра скоростей плоской фигуры твердого тела.
22. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Теорема о распределении скоростей при плоском движении.
23. Векторный и координатный способы определения мгновенного центра скоростей.
24. Геометрический способ определения мгновенного центра скоростей.
25. Ускорения произвольной точки плоской фигуры при плоскопараллельном движении.
26. Мгновенный центр ускорений. Теорема о существовании мгновенного центра ускорений плоской фигуры твердого тела.
27. Теорема о распределении ускорений при плоском движении относительно мгновенного центра ускорений.
28. Векторный способ определения мгновенного центра ускорений.
29. Координатный и геометрический способы определения мгновенного центра ускорений.
30. Понятие о сложном движении точки. Локальная производная. Формула Бура.
31. Основные определения сложного движения точки. Абсолютное, относительное и переносное движение.
32. Теорема о сложении скоростей при сложном движении точки.
33. Теорема Кориолиса о сложении ускорений при сложном движении точки.
34. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений.
35. Сложение вращательных движений вокруг параллельных осей, когда угловые скорости направлены в одну сторону.
36. Сложение вращательных движений вокруг параллельных осей с угловыми скоростями, направленными в разные стороны.
37. Пара вращений. Момент пары вращений.
38. Сложение вращательных движений вокруг пересекающихся осей.
39. Сложение вращательного движения с поступательным при сложном движении твердого тела.
40. Элементы кинематики зубчатых колес. Виды зубчатых передач.
41. Метод Виллиса для расчета планетарных и дифференциальных передач.

Раздел 3. ДИНАМИКА.

1. Предмет механики. Основные законы Ньютона. Инерция. Масса тела. Принцип независимости действия сил.
2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в векторной и координатной формах.
3. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в естественной форме.
4. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в цилиндрической форме.
5. Две основные задачи динамики точки.
6. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в простейших случаях. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям.
7. Теорема об изменении количества движения материальной точки.
8. Момент количества движения материальной точки относительно центра, оси и его свойства.
9. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.

10. Кинетическая энергия. Работа постоянной и переменной силы. Мощность силы. Теорема о работе системы сил.
11. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.
12. Силовое поле. Потенциальная энергия. Теорема о существовании потенциального силового поля.
13. Потенциальное поле сил тяжести. Закон сохранения механической энергии материальной точки при движении в потенциальном поле.
14. Динамика механической системы: силы, действующие на механическую систему; свойства внутренних сил; основные динамические величины механической системы.
15. Теорема о движении центра масс механической системы и ее следствия.
16. Теорема об изменении количества движения механической системы и ее следствия.
17. Теорема импульсов для механической системы.
18. Теорема об изменении кинетического момента для механической системы и ее следствия.
19. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
20. Теорема Кенига о кинетической энергии механической системы в общем случае ее движения.
21. Теорема Кенига о кинетическом моменте механической системы в общем случае ее движения.
22. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в ее относительном движении по отношению к осям Кенига.
23. Теорема об изменении кинетического момента механической системы в ее относительном движении по отношению к осям Кенига.
65. Кинетическая энергия твердого тела при различных случаях его движения.
66. Кинетический момент твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Дифференциальные уравнения вращательного движения твердого тела.
67. Определение кинетической энергии твердого тела при сферическом движении.
68. Определение кинетического момента твердого тела при сферическом движении.
69. Геометрия масс. Понятие о моментах инерции.
70. Моменты инерции простейших тел: стержня, однородного круглого цилиндра.
71. Моменты инерции простейших тел: кольца, тонкого диска.
72. Моменты инерции для шара.
73. Динамика простейших движений твердого тела. Дифференциальные уравнения движения: поступательного, вращательного, плоскопараллельного.
74. Дифференциальные уравнения сферического движения твердого тела.
75. Силы инерции. Три смысла термина «сила инерции». Дифференциальное уравнение относительного движения материальной точки.
76. Принцип кинетостатики для материальной точки.
77. Принцип кинетостатики для механической системы.
78. Главный вектор и главный момент сил инерции. План решения задачи на принцип кинетостатики.
79. Определение динамических реакций подшипника при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.
80. Элементы аналитической механики. Классификация связей.
81. Действительные, возможные и виртуальные перемещения. Идеальные связи. Число степеней свободы.
82. Принцип виртуальных перемещений.
83. Общее уравнение динамики механической системы.
84. Обобщенные силы и обобщенные координаты. Способы вычисления обобщенных сил.
85. Уравнения Лагранжа II -го рода.

Раздел 4. Сопротивление материалов.

1. Задачи сопротивления материалов. Основные понятия и определения.

2. Основные гипотезы, принципы и допущения, принятые в курсе сопротивления материалов.
3. Внешние нагрузки и их классификация.
4. Внутренние силовые факторы и их вычисление. Метод сечений. Виды деформаций.
5. Напряжения (полное, нормальное, касательное).
6. Деформации (линейная, угловая).
7. Геометрические характеристики плоских сечений.
8. Определение координат центра тяжести плоской фигуры.
9. Зависимости между моментами инерции (осевым и центробежным) относительно параллельных осей.
10. Изменение моментов инерции (осевого и центробежного) при повороте осей.
11. Центральные, главные, главные центральные оси плоской фигуры. Главные, главные центральные моменты инерции сечения.
12. Моменты инерции простых сечений (круг, кольцо, прямоугольник, треугольник).
13. Основы теории напряженного состояния. Главные площадки, главные напряжения, линейное, плоское, объемное напряженное состояние. Закон парности касательных напряжений.
14. Плоское напряжение состояния. Вывод формулы для определения напряжений в наклонных площадках.
15. Деформированное состояние в точке. Обобщенный закон Гука.
16. Потенциальная энергия при сложном напряженном состоянии.
17. Растяжение и сжатие. Внутренние силовые факторы в сечении. Эпюра продольной силы.
18. Определение напряжений в сечениях стержня при растяжении и сжатии. Расчет на прочность элементов конструкций, испытывающих растяжение и сжатие.
19. Деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука. Условие жесткости.
20. Учет собственного веса при растяжении и сжатии.
21. Испытание материалов на растяжение и сжатие. Диаграмма растяжения образца из малоуглеродистой стали. Механические характеристики материалов, определяемые по результатам испытания.
22. Работа и потенциальная энергия упругой деформации при растяжении и сжатии.
23. Методы расчета на прочность при растяжении и сжатии. Понятие о допуске напряжения и коэффициенте запаса прочности.
24. Статически неопределимые системы при растяжении и сжатии.
25. Сдвиг. Расчет напряжений. Примеры элементов конструкций, работающих на сдвиг и смятие.
26. Кручение. Основные определения. Внутренние силовые факторы в сечении. Построение эпюры крутящего момента.
27. Определение напряжений при кручении стержней круглого сечения. Эпюры напряжений. Условие прочности.
28. Деформации при кручении. Условие жесткости.
29. Расчет валов. Потенциальная энергия упругой деформации при кручении.
30. Статически неопределимые системы при кручении.
31. Изгиб. Основные определения. Силовые факторы в сечении. Построение эпюры поперечной силы и изгибающего момента.
32. Дифференциальные зависимости между M , Q и q при изгибе.
33. Чистый изгиб. Нормальные напряжения, эпюра распределения нормальных напряжений по сечению.
34. Поперечный изгиб. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
35. Перемещения при изгибе. Приближенное дифференциальное уравнение упругой линии.

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>ИУК – 1.1.</i> Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.	Для раздела 1: 1-25, 30-43; для раздела 2: 1-15; для раздела 3: 1-83. для раздела 4: 1-35
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>ИУК – 1.2</i> Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение усло-	Для раздела 1: 26-29, 44-48; для раздела 2: 16-41; для раздела 3: 83-85. для раздела 4: 1-35

	вий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для	<i>ИУК – 1.3.</i> Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического	Для раздела 1: 26-29, 44-48; для раздела 2: 16-41; для раздела 3: 83-85. Для раздела 4: 1-35

решения поставленных задач	оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.	
ПК-4 способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	<i>ИУК – 1.1.</i> Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.	Для раздела 1: 1-25, 30-43; для раздела 2: 1-15; для раздела 3: 1-83. для раздела 4: 1-35
ПК-4 способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных реше-	<i>ИУК – 1.2</i> Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) ис-	Для раздела 1: 26-29, 44-48; для раздела 2: 16-41; для раздела 3: 83-85. для раздела 4: 1-35

ний задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	следования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.	
--	--	--

ПК-4 способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	<i>ИУК – 1.3.</i> Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.	Для раздела 1: 26-29, 44-48; для раздела 2: 16-41; для раздела 3: 83-85. Для раздела 4: 1-35
--	--	---

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка	Категории образовательных целей, критерии оценивания					
	Знание	Понимание	Применение	Творчество		
				Анализ	Синтез	Оценка
Отлично (5)	Студент согласно <i>перечню А</i> : - глубоко и прочно усвоил программный учебный материал; - полностью владеет понятийным аппаратом; - последовательно, четко, логически стройно и грамотно его излагает ; - выявляет причинно-следственные связи; - находит и приводит убедительные аргументы, интегрирует знания из новых или междисциплинарных областей.		Студент согласно <i>перечню Б</i> : - умеет увязывать теорию с практикой; - свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняясь с ответом при видоизменении заданий; - правильно обосновывает принятые решения; - владеет приемами и навыками выполнения практических задач; - применяет в работе математические методы и прикладные программы.	Студент согласно <i>перечню С</i> : - демонстрирует творческий подход к решению проблем; - определяет пути их решения, стимулирует и обобщает связи; - анализирует результаты и прогнозирует последствия решений; - умеет работать со справочной и научной литературой; - адекватно оценивает полученные результаты; - своевременно и правильно оформляет работу.		
Хорошо (4)	Студент согласно <i>перечню А</i> : - уверенно знает программный учебный материал; - достаточно уверенно владеет понятийным аппаратом;		Студент согласно <i>перечню Б</i> : - правильно применяет теоретические положения при решении практических задач; - владеет необходимыми	Студент согласно <i>перечню С</i> : - уверенно работает строго в рамках задания; - удовлетворительно работает со справочной и научной лите-		

	- по существу и грамотно излагает материал, не допуская значительных неточностей в ответе на вопросы; - выявляет причинно-следственные связи; - понимает сущность фактов, явлений и процессов.	приемами и навыками решения типовых задач; - использует рациональные приемы решения типовых задач и вычислительную технику.	ратурой; - не проявляет инициативы и творческого подхода; - допускает небольшие недоработки в содержании и оформлении.
Удовлетворительно (3)	Студент согласно <i>перечню А</i> : - владеет знаниями только основного программного материала без усвоения его деталей; - достаточно уверенно владеет понятийным аппаратом; - допускает неточности в ответе на вопросы, что указывает на недостаточное понимание структуры и содержания учебного материала, нарушение логики его изложения, полноты и адекватности выводов.	Студент согласно <i>перечню Б</i> : - испытывает затруднения при решении практических задач; - имеет недостаточные базовые знания гуманитарных и естественнонаучных дисциплин, - имеет слабые навыки решения типовых задач; - не применяет информационные средства при проведении расчетов.	Студент согласно <i>перечню С</i> : - неточно и неполно интерпретирует результаты; - допускает значительное количество ошибок при оформлении; - допускает неполноту выводов, отступления от требований задания; - решает с трудом и неуверенно творческие задачи; - сдает работу с небольшим опозданием.
Неудовлетворительно (2)	Студент согласно <i>перечню А</i> : - не знает и не владеет значительной частью программного материала без усвоения его деталей; - имеет разрозненные, бессистемные знания; - не ориентируется в материале; - не владеет понятийным аппаратом; - искажает смысл определений; - беспорядочно и неуверенно излагает ответ; - допускает существенные ошибки.	Студент согласно <i>перечню Б</i> : - не может выполнить самостоятельно решение практических задач или справляется с большими затруднениями; - не может доказательно обосновывать свои выводы и решения; - имеет слабые навыки решения типовых задач; - не применяет информационные средства при проведении расчетов; - допускает ошибки в расчетах.	Студент согласно <i>перечню С</i> : - допускает значительное количество принципиальных ошибок; - не проявляет инициативы, самостоятельности, творческих способностей; - не может самостоятельно осуществлять поиск новых знаний; - сдает работу несвоевременно.

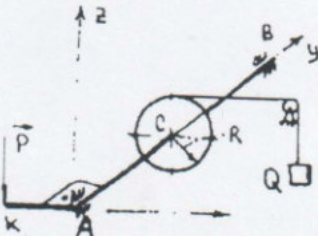
Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если согласно представленной выше таблице студент демонстрирует знания, умения и навыки в соответствии с оценками «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если согласно представленной выше таблице студент демонстрирует знания, умения и навыки в соответствии с оценкой «неудовлетворительно».

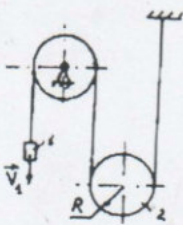
Типовые задания (задачи) для зачета

Типовые задания (задачи)⁵:

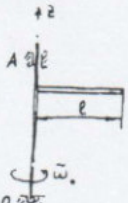
Билет № 1.



1. Рабочий равномерно поднимает груз $Q = 800 \text{ Н}$ с помощью ворота, схематически изображенного на рисунке. Определить горизонтальную составляющую реакции подшипника В, если $P = 5 \text{ н}$, $AK = 40 \text{ см}$, $AC = CB = 50 \text{ см}$.



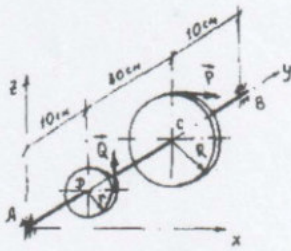
2. Скорость груза 1 $V_1 = 0,5 \text{ м/с}$. Определить угловую скорость подвижного блока 2, если его радиус $R = 0,1 \text{ м}$.



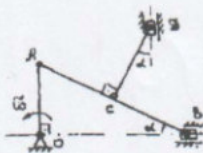
3. Однородный стержень массой $m = 3 \text{ кг}$ и длиной $l = 1 \text{ м}$ вращается с угловой скоростью $\omega_0 = 24 \text{ рад/с}$. К валу ОА прикладывается постоянный момент сил торможения. Определить модуль этого момента, если стержень останавливается через 4 с после начала торможения.

⁵ При оформлении типовых задач допускается выделять задачи по отдельным разделам (темам) дисциплины, а также задачи для различных форм и видов контроля.

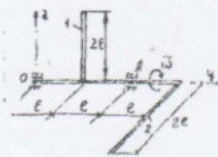
Билет № 2



1. На горизонтальный вал АВ насажено зубчатое колесо радиуса $R=1\text{м}$ и шестерня радиуса $r=10\text{см}$. К колесу приложена горизонтальная сила $P=100\text{Н}$, а к шестерне вертикальная сила Q . Определить силу Q , если вал находится в равновесии.

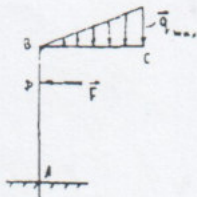


2. Кривошип ОА длиной 0,2 м вращается равномерно с угловой скоростью $\omega = 8\text{ рад/с}$. К шатуну АВ в т. С шарнирно прикреплен шатун CD. Для заданного положения механизма определить скорость точки D ползуна, если $\alpha = 20^\circ$.



3. Два одинаковых стержня 1 и 2 массой $m = 1\text{ кг}$ каждый прикреплены в двух взаимно перпендикулярных плоскостях к валу, который вращается с постоянной угловой скоростью $\omega = 8\text{ рад/с}$. Определить модуль динамической реакции подшипника А, если $l = 0.2\text{ м}$.

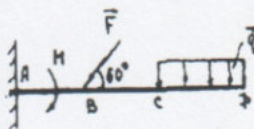
Билет № 3



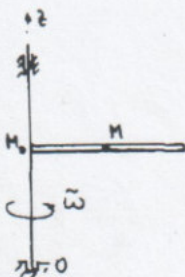
1. Определить модуль силы F , при которой момент в заделке А равен 300 Нм, если интенсивность распределенной нагрузки $q(\text{max}) = 400\text{ Н/м}$, размеры АВ - 3 м, BD = 1 м, BC = 2,4 м.

2. Тело вращается вокруг неподвижной оси согласно закону $\varphi = 4 + 2t^3$. Определить угловое ускорение тела в момент времени, когда угловая скорость $\omega = 6\text{ рад/с}$.
3. Тело массой $m = 50\text{ кг}$, подвешенное на тросе, поднимается вертикально с ускорением $a = 0.5\text{ м/с}^2$. Определить силу натяжения.

Билет №4



1. К балке AD приложена пара сил с моментом $M=200\text{ Нм}$, распределенная нагрузка интенсивностью $q=20\text{ Н/м}$ и сила F . Какой должна быть эта сила, для того чтобы момент в заделке А равнялся 650 Нм, если АВ = ВС = CD = 2 м.

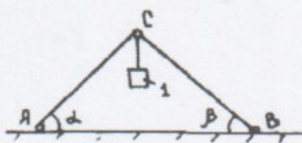


2. Трубка вращается вокруг оси ОZ с угловой скоростью $\omega = 1.5\text{ рад/с}$. Шарик М движется вдоль трубки по закону $M_0M = 4t$. Найти ускорение Кориолиса шарика.



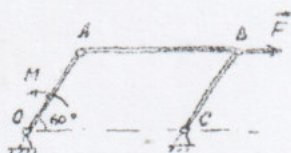
3. Определить момент M пары сил, который необходимо приложить к барабану 2 радиуса $r = 20\text{ см}$ для равномерного подъёма груза 1 весом 200 Н.

Билет № 5



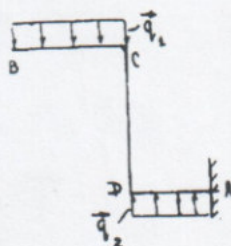
1. Два невесомых стержня AC и BC соединены в точке C и шарнирно прикреплены к полу. К шарниру C подвешен груз 1. Определить усилие в стержне BC, если усилие в стержне AC равно (-43 Н), а углы $\alpha=60^\circ$, $\beta=30^\circ$.

2. Дано уравнение движения точки $x = \sin(\pi t)$ (м). Определить скорость в ближайший после начала движения момент времени, когда координата $x = 0,5$ м.

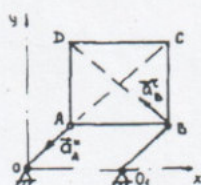


3. К стержню AB шарнирного параллелограмма OABC приложена горизонтальная сила $F = 50$ Н. Определить модуль момента пары сил, которую необходимо приложить к кривошпиу OA длиной 10 см, для того чтобы уравновесить механизм.

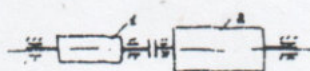
Билет №6



1. На изогнутую балку AB, заделанную в стену, действуют распределенные нагрузки интенсивностью $q_1=5$ Н/м, $q_2 = 3$ Н/м. Определить момент заделки, если $BC = 3$ м, $AD = 5$ м.

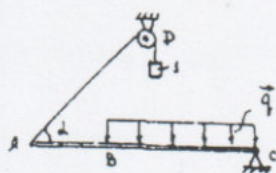


2. Квадратная пластина ABCD совершает поступательное движение в плоскости OXY. Определить ускорение точки C, если известно, что нормальное ускорение т. А $a_A^n = 4$ м/с², а касательное ускорение т. В $a_B^t = 3$ м/с², $OA = BO_1$.

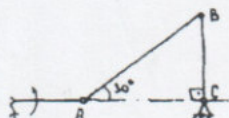


3. Вал 1, момент инерции которого относительно оси вращения $I_1 = 1$ кгм², вращается с угловой скоростью $\omega_1 = 40$ рад/с, вал 2 находится в покое. Найти угловую скорость валов после их сцепления, если момент инерции вала 2 относительно оси вращения $I_2 = 4$ кгм².

Билет №7



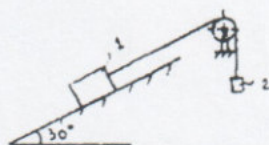
1. Балка ЛС закреплена в шарнире С и поддерживается в горизонтальном положении веревкой AD, перекинутой через блок. Определить интенсивность распределенной нагрузки q , если $BC = 5$ м, $AC = 8$ м, $\alpha = 45^\circ$, а вес груза равен 20 Н.



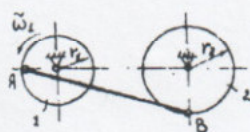
2. Для заданного положения шарнирного четырехзвенника определить скорость точки В если точка А имеет скорость 1 м/с.

3. Движение материальной точки массой $m = 8$ кг происходит в горизонтальной плоскости xOy согласно уравнениям $x = 0,05t^3$ (м) и $y = 0,3t^3$ (м). Определить модуль равнодействующей приложенных к точке сил в момент времени $t_1 = 4$ с.

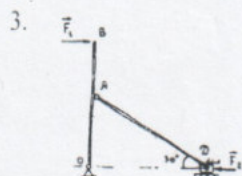
Билет №8.



1. Каким должен быть наибольший вес груза для того, чтобы он оставался в покое на наклонной плоскости, если вес груза 2 равен 76 Н, коэффициент трения скольжения $f = 0,3$?

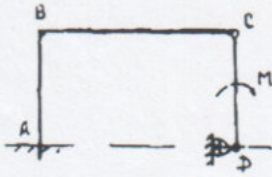


2. Диск 1 радиуса $r_1 = 0,2$ м и диск 2 радиуса $r_2 = 0,5$ м шарнирно соединены штангой АВ. Для положения, показанного на рисунке, определить расстояние от т. В до мгновенного центра скоростей штанги.

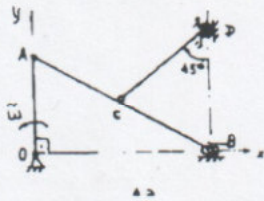


3. Определить силу F_2 , которую необходимо приложить к ползуну для того, чтобы механизм находился в равновесии, если $F_1 = 100$ Н, $AO = AB$.

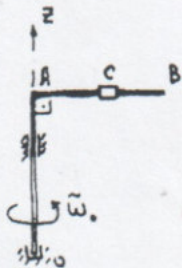
Билет №9.



1. Стержни ABC и CD соединены между собой шарниром C. На конструкцию действует пара сил с моментом $M = 400 \text{ Нм}$. Определить горизонтальную составляющую реакции шарнира C, если $CD = 2 \text{ м}$.

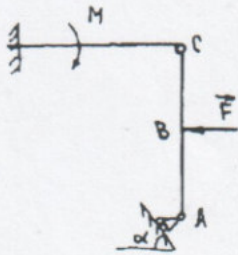


2. Для данного положения механизма определить расстояние от точки D до мгновенного центра скоростей звена CD, длина которого равна 0.6 м.

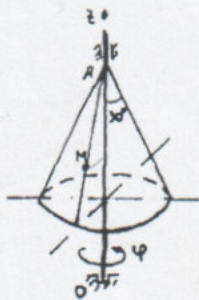


3. По стержню AB движется ползун C согласно закону $AC = 0.2 + 1.2t$. Ползун считать материальной точкой массой 1 кг. Момент инерции вала OA со стержнем $I_z = 2.5 \text{ кгм}^2$. Определить угловую скорость вала в момент времени $t_1 = 1 \text{ с}$, если начальная угловая скорость $\omega_0 = 10 \text{ рад/с}$.

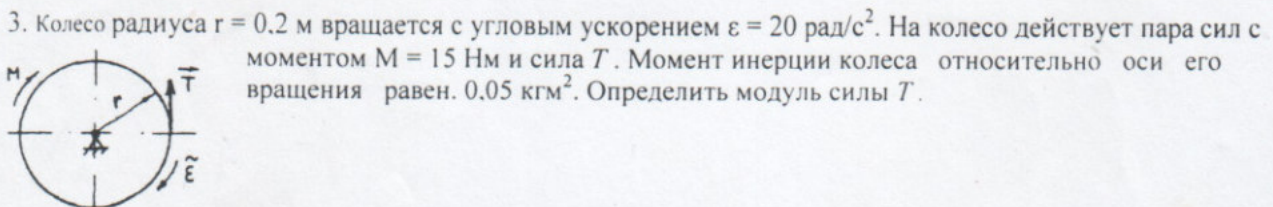
Билет №10.



1. Определить реакцию опоры A в кН, если сила $F = 3 \text{ кН}$, $M = 5 \text{ кНм}$. $\alpha = 30^\circ$, размеры $AB = BC$.

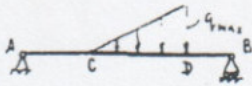


2. Конус, по образующей которого движется точка M согласно уравнению $AM = 2t \text{ (м)}$, вращается вокруг оси OZ по закону $\varphi = 4 \sin 0.4t \text{ (рад)}$. Определить модуль переносной скорости точки M в момент времени $t_1 = 2 \text{ с}$.

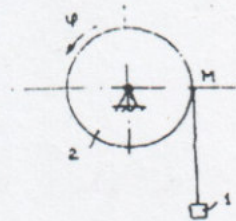


3. Колесо радиуса $r = 0.2 \text{ м}$ вращается с угловым ускорением $\epsilon = 20 \text{ рад/с}^2$. На колесо действует пара сил с моментом $M = 15 \text{ Нм}$ и сила T . Момент инерции колеса относительно оси его вращения равен 0.05 кгм^2 . Определить модуль силы T .

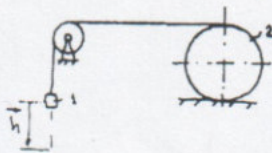
Билет №11.



1. Какой должна быть интенсивность $q_{\max}$ распределенной нагрузки, для того чтобы реакция опоры B равнялась 200 Н, если $AC = 2$ м, $CD = 3$ м, $DB = 1$ м?

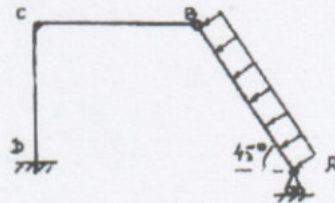


2. Груз 1 поднимается с помощью лебедки, барабан 2 которой вращается согласно закону $\varphi = 5 + 2t^3$ рад. Определить скорость точки М барабана в момент времени $t_1 = 4$ с, если диаметр барабана $d = 0,6$ м.

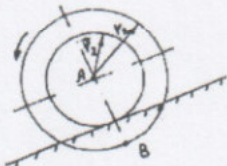


3. Груз 1 массой $m_1 = 2$ кг приводит в движение каток 2 массой $m_2 = 1$ кг. Коэффициент трения качения $\delta = 0,01$ м. Определить работу внешних сил системы при опускании груза 1 на высоту $h = 1$ м, если радиус катка $R = 0,1$ м.

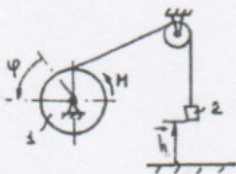
Билет №12.



1. Рама ABCD нагружена равномерно распределенной нагрузкой интенсивностью $q = 100$ Н/м. Определить реакцию опоры А, если $AB = 2$ м.

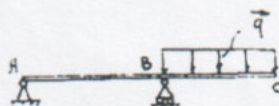


2. Скорость центра А ступенчатого колеса $V_2 = 2$ м/с, радиусы $r_1 = 0,6$ м, $r_2 = 0,5$ м. Определить скорость точки В.

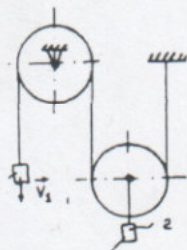


3. На барабан 1 радиус которого $r = 0,1$ м, действует пара сил с моментом $M = 40 + \varphi^2$ (Нм). Определить работу, совершенную парой сил и силой тяжести груза 2, масса которого $m_2 = 40$ кг, при подъёме груза на высоту $h = 0,3$ м.

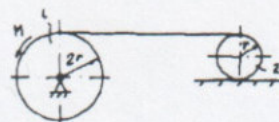
Билет №13.



1. Определить реакцию опоры **B**, если интенсивность распределенной нагрузки $q = 40 \text{ Н/м}$, размеры балки $AB = 4 \text{ м}$, $BC = 2 \text{ м}$.

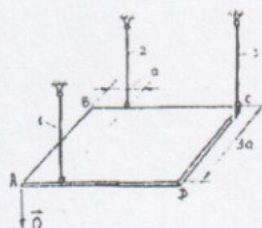


2. Скорость груза 1 равна $V_1 = 0,5 \text{ м/с}$. Определить скорость груза 2.

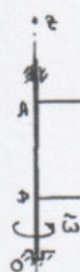


3. К барабану 1 приложена пара сил с постоянным моментом $M = 10 \text{ Нм}$. Цилиндр 2 массой $m_2 = 10 \text{ кг}$ катится без скольжения. коэффициент трения качения $\delta = 0,01 \text{ м}$. Определить работу внешних сил системы при повороте барабана 1 на 10 оборотов.

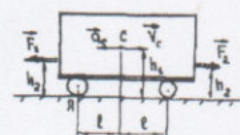
Билет №14.



1. Однородная квадратная плита ABCD закреплена в горизонтальном положении с помощью трех вертикальных стержней 1, 2 и 3. Определить силу Q , которую следует приложить в точке A , чтобы стержень 3 не испытывал нагрузки, если вес плиты равен 100 Н .

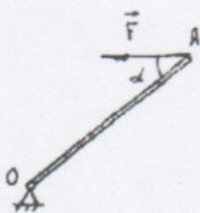


2. Пластина ABCD вращается вокруг оси OZ с угловой скоростью $\omega = 4t \text{ (рад/с)}$. По ее стороне BC в направлении от B к C движется $t. M$ с постоянной скоростью 9 м/с . Определить модуль абсолютной скорости $t. M$ в момент времени $t_1 = 3 \text{ с}$, если длина $AB = 1 \text{ м}$.



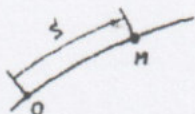
3. При торможении поезда центр масс C вагона имеет ускорение $a_c = 5 \text{ м/с}^2$. На сцепку вагона действуют силы от соседних вагонов $F_1 = 10 \text{ кН}$ и $F_2 = 30 \text{ кН}$. Определить в кН силу давления колес A на путь. Масса вагона $m = 3 \cdot 10^4 \text{ кг}$, $h_1 = 2,8 \text{ м}$; $h_2 = 1,6 \text{ м}$; $l = 5 \text{ м}$. Колебаниями пренебречь.

Билет №15.



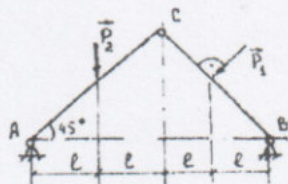
1. Однородный стержень OA , находящийся в равновесии в вертикальной плоскости, шарнирно закреплен в т. O . Определить модуль горизонтальной силы F , если $\alpha = 45^\circ$, вес стержня 5 Н .

2. Тело вращается вокруг неподвижной оси согласно закону $\varphi = 2t^3$ рад. В момент времени $t_2 = 2 \text{ с}$ определить касательное ускорение точки тела на расстоянии от оси вращения $r = 0,2 \text{ м}$.

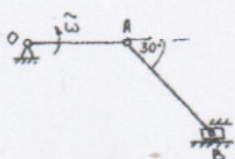


3. Материальная точка массой $m = 1 \text{ кг}$ движется по закону $S = 2 + 0,5e^{2t}$ (м). Определить модуль количества движения точки в момент времени $t_1 = 1 \text{ с}$

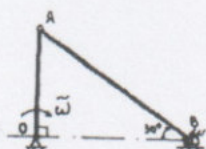
Билет №16.



1. Определить вертикальную составляющую реакции в шарнире A , если $P_1 = P_2 = 100 \text{ Н}$.

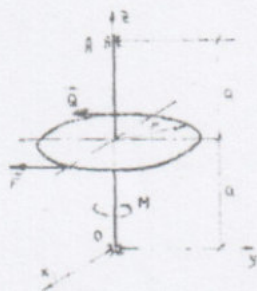


2. Определить угловую скорость шатуна AB в указанном положении механизма, если точка A имеет скорость $V_A = 3 \text{ м/с}$, а длина шатуна $AB = 3 \text{ м}$.



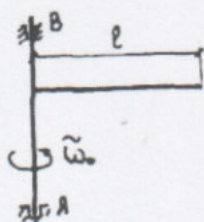
3. Для указанного положения механизма определить кинетическую энергию шатуна AB массой $m = 1 \text{ кг}$, если кривошип OA длиной $0,5 \text{ м}$ вращается вокруг оси O с угловой скоростью $\omega = 2 \text{ рад/с}$.

Билет №17.



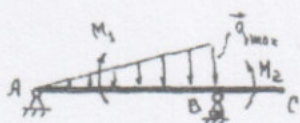
1. Силы F и Q ($F = 2Q = 120$ Н), приложенные к шкиву, уравниваются парой сил с моментом $M = 18$ Нм. Определить реакцию подшипника А, если радиус шкива $r = 0,3$ м, $a = 0,3$ м и $7 \parallel Q \parallel Oy$

2. Маховое колесо в данный момент времени вращается с угловым ускорением $\epsilon = 20\pi$ рад/с², а его точка на расстоянии 5 см от оси вращения имеет ускорение $a = 8\pi$ м/с². Определить нормальное ускорение указанной точки.

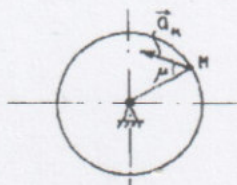


3. К валу АВ жестко прикреплён горизонтальный однородный стержень длиной $l = 2$ м и массой $m = 12$ кг. Валу сообщена угловая скорость $\omega_0 = 2$ рад/с. Предоставленный самому себе, он остановился, сделав 20 оборотов. Определить момент трения в подшипниках, считая его постоянным.

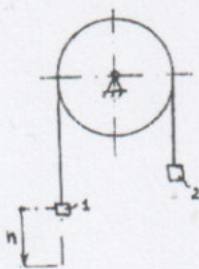
Билет №18.



1. На балку AC действует распределённая нагрузка интенсивностью $q_{\max} = 2,5$ Н/м и пара сил с моментами $M_1 = 4$ Нм и $M_2 = 2$ Нм. Определить реакцию опоры В, если $AB = 4$ м, $BC = 0,5 AB$.

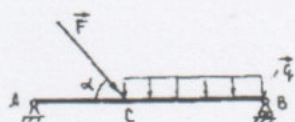


2. Ускорение точки М диска, вращающегося вокруг неподвижной оси, равно 8 м/с². Определить угловое ускорение этого диска, если — его радиус $R = 0,4$ м, а угол $\mu = 30^\circ$.

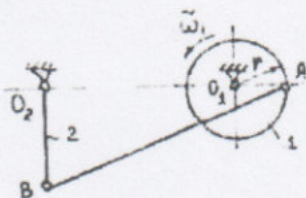


3. Грузы 1 и 2 массой $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 1$ кг подвешены к концам гибкой нити, перекинутой через блок. Определить скорость груза 1 в момент времени, когда он опустился на высоту $h = 3$ м. Движение грузов начинается из состояния покоя.

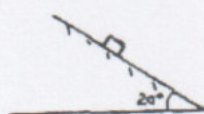
Билет №19.



1. На балку AB действует распределенная нагрузка интенсивностью $q = 2 \text{ Н/м}$ и сила $F = 6 \text{ Н}$. Определить реакцию опоры B, если $AC = 1/3 AB$, $\alpha = 45^\circ$.

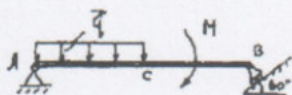


2. В механизме шкив 1 радиуса $r = 0,1 \text{ м}$ шарнирно соединен со стержнем 2 длиной $0,25$ и с помощью штанги AD. Для данного положения механизма определить угловую скорость штанги, если частота вращения шкива 1 равна 120 об/мин , а $O_1O_2 = 0,45 \text{ м}$.

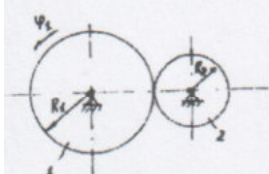


3. По наклонной плоскости из состояния покоя начинает скользить тело массой $m = 1 \text{ кг}$. Определить максимальную скорость тела, если сила сопротивления движению $R = 0,08V \text{ (Н)}$.

Билет №20.

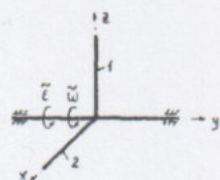


1. Определить момент M пары сил, при котором реакция опоры B равна 250 Н , если $q = 150 \text{ Н/м}$, $AC = CB = 2 \text{ м}$.

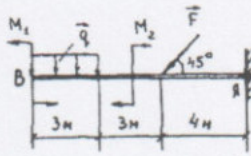


2. Колесо 1 вращается согласно закону $\varphi_1 = 20t$. Определить число оборотов, совершенных колесом 2 за время $t_1 = 3,14 \text{ с}$, если радиусы колес $R_1 = 0,8 \text{ м}$; $R_2 = 0,5 \text{ м}$.

3. Два одинаковых однородных стержня 1 и 2 вращаются вокруг оси OY, имея в данный момент времени угловую скорость $\omega = 10 \text{ рад/с}$ и угловое ускорение $\epsilon = 100 \text{ рад/с}^2$. Определить модуль главного вектора сил инерции стержней, если масса каждого стержня 2 кг , а длина $l = 0,4 \text{ м}$.



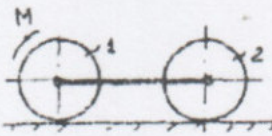
Билет №21.



1. Определить реактивный момент в заделке консольной балки АВ, если $M_2 = 2 \text{ кНм}$, $M_2 = 3 \text{ кНм}$, $q = 3 \text{ кН/м}$, $F = 4 \text{ кН}$.

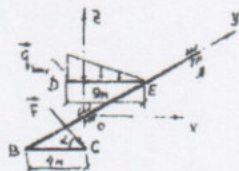


2. Зубчатое колесо 1 вращается равноускоренно с угловым ускорением $\varepsilon_1 = 4 \text{ рад/с}^2$. Определить скорость т. М в момент времени $t_1 = 2 \text{ с}$, если радиусы зубчатых колёс $R_1 = 0,4 \text{ м}$, $R_3 = 0,5 \text{ м}$. Движение начинается из состояния покоя.

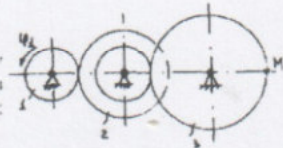


3. Однородные цилиндрические катки 1 и 2 массой 20 кг, каждый приводятся в движение из состояния покоя постоянным моментом пары сил $M = 2 \text{ Нм}$. Определить, скорость осей катков при их перемещении на расстояние 3 м, если радиусы $R_1 = R_2 = 0,2 \text{ м}$.

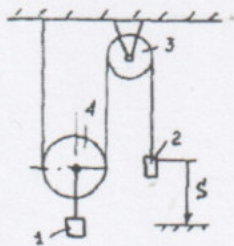
Билет №22.



1. К валу АОВ под прямым углом прикреплены стержень РЕ, несущий распределенную нагрузку $q_{\max} = 0,5 \text{ Н/м}$, и стержень ВС. Нагрузка уравнивается силой $F \parallel Oxy$, приложенной к точке С под углом $\alpha = 30^\circ$. Определить модуль этой силы.

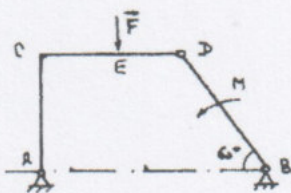


2. Зубчатое колесо 1 вращается согласно закону $\varphi_1 = 4t^2$. Определить скорость т. М колеса 3 в момент времени $t_2 = 2 \text{ с}$, если радиусы колес: $R_1 = 0,4 \text{ м}$, $R_2 = 0,8 \text{ м}$, $r_2 = 0,4 \text{ м}$, $R_3 = 1 \text{ м}$.

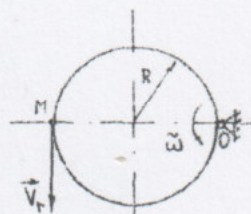


3. Определить скорость груза 2 в момент времени, когда он опустился вниз на расстояние $S = 4 \text{ м}$. если массы грузов $m_1 = 2 \text{ кг}$, $m_2 = 4 \text{ кг}$. Система тел вначале находилась в покое. Массами тел 3 и 4 пренебречь.

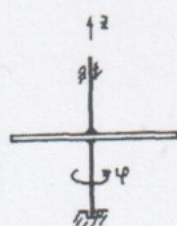
Билет №23.



1. Определить в кН силу F , при которой вертикальная составляющая реакции в шарнире A равна 9 кН, если $AB = BD = 1$ м, $CE = DE$, момент пары сил $M = 6$ кНм.

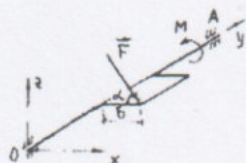


2. Точка M движется по ободу диска, радиус которого $R = 0,06$ м, со скоростью $V_M = 0,04$ м/с. Определить абсолютную скорость t . M в указанном положении, если закон вращения диска $\varphi = t$.

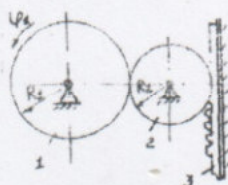


3. По заданному уравнению вращения $\varphi = (3t^2 - t)$ рад стержня с осевым моментом инерции $I_z = 1/6$ кгм² определить главный момент внешних сил, действующих на стержень.

Билет №24.

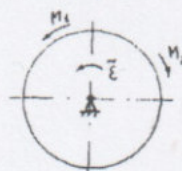


1. К коленчатому валу OA в точке B под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту приложена сила $F = 10$ Н, которая уравнивается парой сил с моментом M . Определить модуль момента, если $F \parallel Oxy$, $b = 0,9$ м.

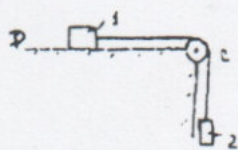


2. Зубчатое колесо 1 вращается согласно закону $\varphi_1 = 4t^2$. Определить ускорение рейки 3, если радиусы зубчатых колес $R_1 = 0,8$ м, $R_2 = 0,4$ м.

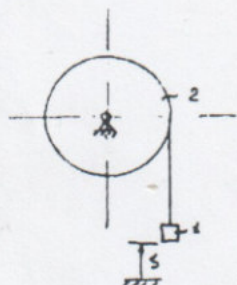
3. Диск вращается вокруг центральной оси с угловым ускорением $\epsilon = 4$ рад/с² под действием пары сил с моментом M_1 и моментам сопротивления $M_2 = 6$ Нм. Определить модуль момента M_1 пары сил, если момент инерции диска относительно оси вращения равен 6 кгм²



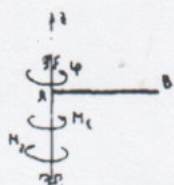
Билет №25.



1. Определить наименьший коэффициент трения скольжения между грузом 1 весом 400 Н и плоскостью DC, при котором груз 1 останется в покое, если вес груза 2 равен 96 Н.

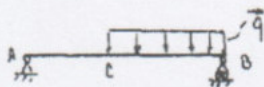


2. Груз 1 поднимается с помощью лебедки 2. Закон движения груза имеет вид: $S = 7 + 5t^2$ (см). Определить угловую скорость барабана в момент времени $t_1 = 3$ с, если его диаметр равен 50 см.

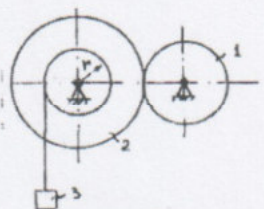


3. Однородный стержень, масса которого $m = 2$ кг и длина $AB = 1$ м, вращается вокруг оси под действием пары сил с моментом M_1 и момента сил сопротивления $M_2 = 12$ Нм по закону $\varphi = 3t^2$ (рад). Определить модуль момента M_1 в момент времени $t_1 = 1$ с.

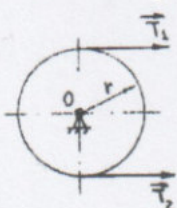
Билет №26.



1. Какой должна быть длина участка BC с действующей на него распределенной нагрузкой интенсивностью $q = 5$ кН/м, для того чтобы реакция опоры A была равна 10 кН, если длина балки AB равна 9 м?

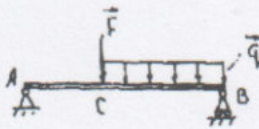


2. Какой должна быть частота вращения (об/мин) n_1 шестерни 1, чтобы тело 3 двигалось с постоянной скоростью $V_3 = 90$ см/с, если числа зубьев шестерен $z_1 = 26$, $z_2 = 78$ и радиус барабана $r = 10$ см?

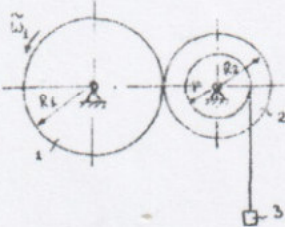


3. Определить угловое ускорение диска радиуса $r = 0,3$ м массой $m = 50$ кг, если натяжения ведущей и ведомой ветвей ремня соответственно равны $T_1 = 2T_2 = 100$ Н. Радиус инерции диска относительно оси вращения равен 0,2 м.

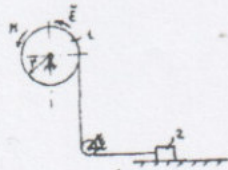
Билет №27.



1. На балку АВ действуют силы $F = 9 \text{ Н}$ и распределенная нагрузка интенсивностью $q = 3 \text{ кН/м}$. Определить реакцию опоры В, если $AB = 5 \text{ м}$, $BC = 2 \text{ м}$.

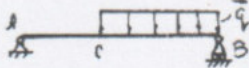


2. Угловая скорость зубчатого колеса 1 изменяется по закону $\omega_1 = 2t^2$. Определить ускорение груза 3 в момент времени $t_1 = 2 \text{ с}$, если $R_1 = 1 \text{ м}$, $R_2 = 0,8 \text{ м}$ и радиус барабана $r = 0,4 \text{ м}$.

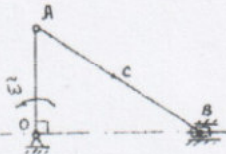


3. Определить модуль постоянного момента M пары сил, если угловое ускорение барабана $\varepsilon = 1 \text{ рад/с}^2$ массы тел $m_1 = m_2 = 1 \text{ кг}$, радиус $r = 0,2 \text{ м}$, барабан 1 считать однородным цилиндром, массой блока пренебречь.

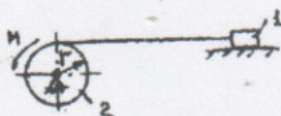
Билет №28.



1. На однородную балку АВ, вес которой $P = 20 \text{ кН}$, действует распределенная нагрузка интенсивностью $q = 0,5 \text{ Н/м}$. Определить в кН реакцию опоры А если $AB = 6 \text{ м}$, $AC = BC$.

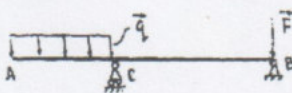


2. Для данного положения механизма определить скорость точки С - середины шатуна АВ, если $\omega = 1 \text{ рад/с}$, $OA = 0,3 \text{ м}$; $AB = 0,5 \text{ м}$.

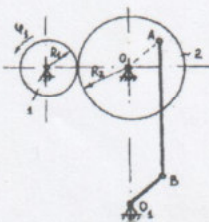


3. Определить модуль момента M пары сил, если тело 1 массой 1 кг движется с постоянным ускорением 1 м/с^2 . Момент инерции барабана 2 относительно оси вращения $I_2 = 0,1 \text{ кгм}^2$, радиус $r = 0,1 \text{ м}$.

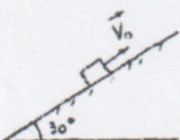
Билет №29.



1. На балку действует вертикальная сила $F = 5 \text{ кН}$ и распределенная нагрузка интенсивностью $q = 4 \text{ кН/м}$. Определить в кН реакцию опоры В, если $AC = 3 \text{ м}$, $BC = 3 \text{ м}$.

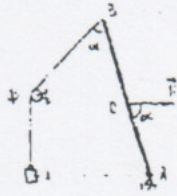


2. Зубчатое колесо 1 вращается согласно закону $\varphi = 2t^3$. Определить скорость точки В в момент времени $t_1 = 2 \text{ с}$, если радиусы колес $R_1 = 0,3 \text{ м}$; $R_2 = 0,9 \text{ м}$, длина кривошипа $O_1B = OA = 0,6 \text{ м}$, расстояние $O_1O_2 = AB$.

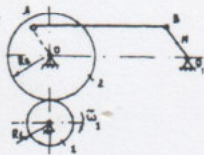


3. Тело, которому сообщили начальную скорость $V_0 = 20 \text{ м/с}$, скользило по шероховатой наклонной плоскости и остановилось. Найти время движения до остановки, если коэффициент трения скольжения $f = 0,1$.

Билет №30.



1. К стержню АВ, закреплённому в шарнире А, привязана веревка ВD с грузом. Определить величину горизонтальной силы F , необходимой для того, чтобы удержать стержень в равновесии, если $\alpha = 60^\circ$ вес груза 2 Н, $AC=BC$.

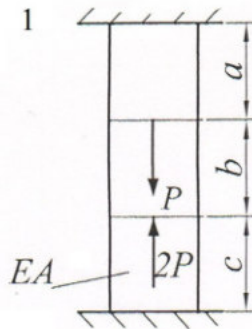


2. Зубчатое колесо 1 вращается равномерно с угловой скоростью $\omega_1 = 6$ рад/с. Определить ускорение т. М, если радиусы -колес $R_1 = 0,3$ м, $R_2 = 0,9$ м, расстояния $O_1M = 0,3$ м, $OA = O_1B$ и $AB = OO_1$ $AO = 0,6$ м.



3. Однородный диск, масса которого $m = 80$ кг и радиус $r = 0,5$ м, вращается вокруг горизонтальной оси под действием пары сил с моментом $M = 20t^2$ (Нм). Определить угловую скорость диска в момент времени $t_1 = 6$ с, если его начальная угловая скорость $\omega_0 = 0$.

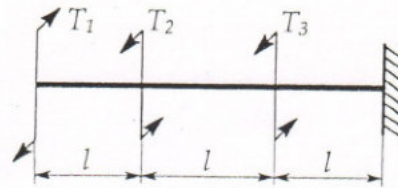
Билет 1



Построить эпюру продольных сил с учетом собственного веса стержня. ($\gamma = 78,5 \text{ кН/м}^3$)

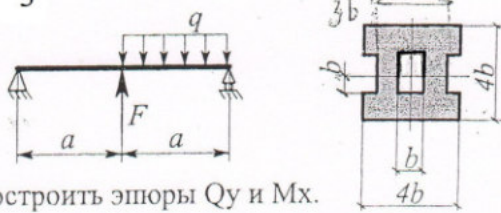
- 1) $a=1\text{ м}$ $b=1\text{ м}$ $c=1\text{ м}$ $P=1\text{ кН}$
 $A=10 \text{ см}^2$ $E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$
 2) $a=2\text{ м}$ $b=1\text{ м}$ $c=1\text{ м}$ $P=1\text{ кН}$
 $A=12 \text{ см}^2$ $E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$

2



Построить эпюру крутящих моментов и эпюру углов закручивания.
 $T_1=6 \text{ кН}$, $T_2=4 \text{ кН}$, $T_3=3 \text{ кН}$.
 $d=110 \text{ мм}$, $G=0.7 \cdot 10^5 \text{ МПа}$

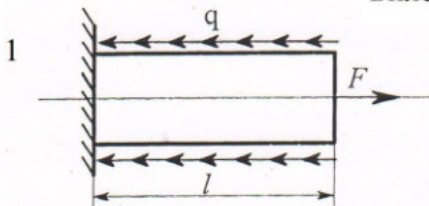
3



Построить эпюры Q_y и M_x .
 Проверить балку на прочность по нормальным напряжениям, если $[\sigma]=130 \text{ МПа}$.

$q=40 \text{ кН/м}$; $F=10 \text{ кН}$;
 $a=1 \text{ м}$; $b=12 \text{ мм}$;

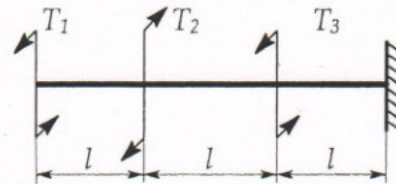
Билет 2



Построить эпюру нормальных напряжений по длине стержня, определить абсолютное изменение его длины.

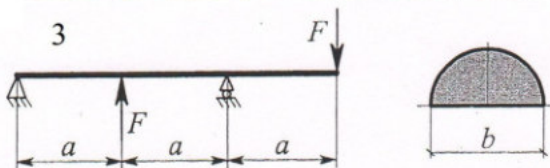
$q, \text{ кН/м}$	$F, \text{ кН}$	$l, \text{ м}$	$A, \text{ см}^2$	$E, \text{ ГПа}$
10	6	1.5	2	200

2



Построить эпюру крутящих моментов и эпюру углов закручивания.
 $T_1=4 \text{ кН}$, $T_2=9 \text{ кН}$, $T_3=3 \text{ кН}$.
 $d=175 \text{ мм}$, $G=0.8 \cdot 10^5 \text{ МПа}$

3

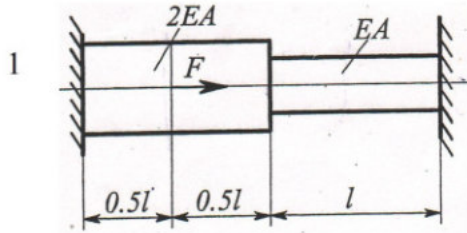


Построить эпюры Q_y и M_x .
 Из условия прочности определить максимальное допустимое значение силы F.

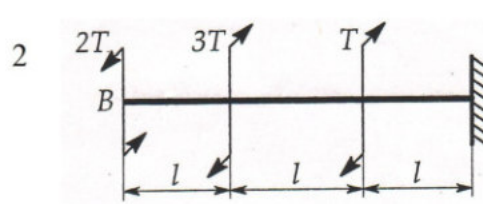
$[\sigma], \text{ МПа}$	$a, \text{ м}$	$b, \text{ мм}$
130	1.5	22

В каких частях растянутого стержня распределение напряжений не является равномерным? Принцип Сен-Венана.

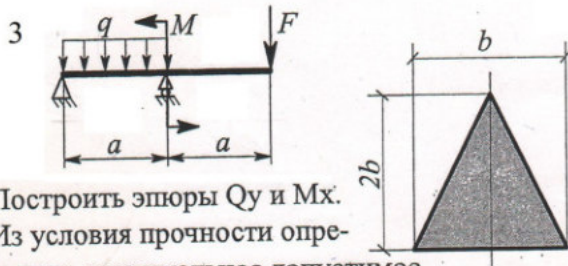
Билет 3



Построить эпюру продольных усилий.
Определить наибольшие нормальные напряжения.



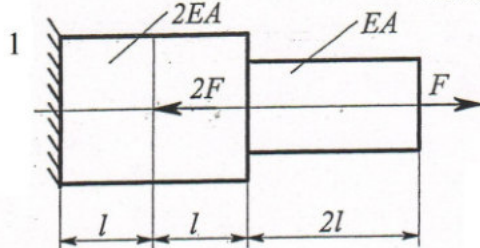
Построить эпюру крутящих моментов.
Определить наибольшие касательные напряжения и угол закручивания сечения В.



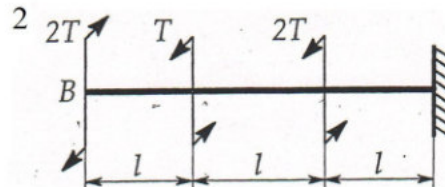
Построить эпюры Q_y и M_x .
Из условия прочности определить максимальное допустимое значение q , считая $F=0.5qa$, $M=qa^2$.

$[\sigma]$ МПа	a, м	b, мм
100	2.5	18

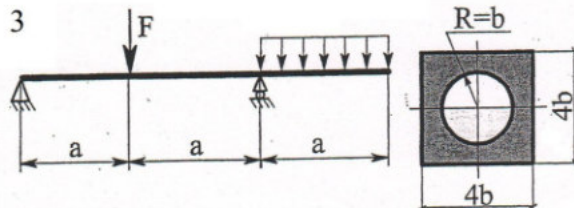
Билет 4



Построить эпюру продольных усилий и эпюру напряжений по длине стержня.
Определить абсолютное изменение длины стержня.



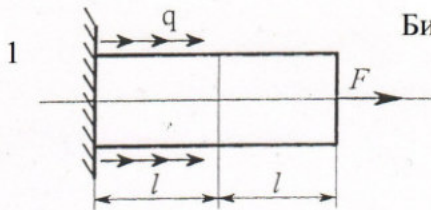
Построить эпюру крутящих моментов.
Определить наибольшие касательные напряжения и угол закручивания сечения В.



Построить эпюры Q_y и M_x .
Определить из условия прочности размеры поперечного сечения, если $[\sigma]=90$ МПа.

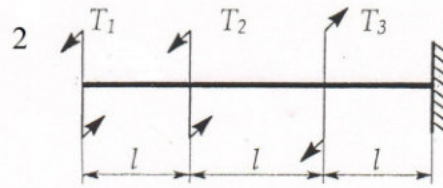
$q=40$ кН/м; $F=25$ кН; $a=1.5$ м;

Билет 5



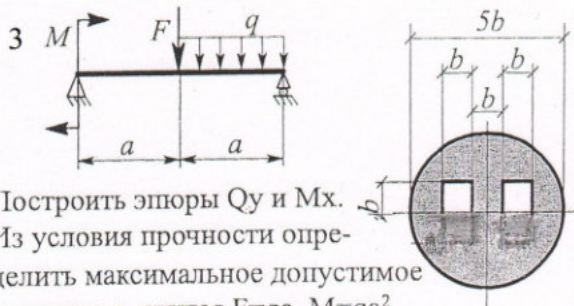
Построить эпюру нормальных напряжений по длине стержня, определить абсолютное изменение его длины.

q , кН/м	F , кН	l , м	A , см ²	E , ГПа
5	8	1.5	1	210



Построить эпюру крутящих моментов и эпюру углов закручивания.

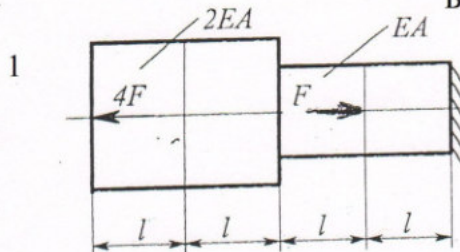
$T_1=1$ кН, $T_2=4$ кН, $T_3=2$ кН.
 $d=190$ мм, $G=0.7 \cdot 10^5$ МПа



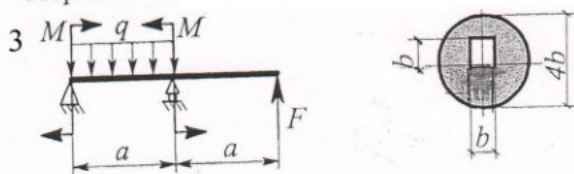
Построить эпюры Q_y и M_x .
 Из условия прочности определить максимальное допустимое значение q , считая $F=qa$, $M=qa^2$.

$[\sigma]$, МПа	a , м	b , мм
120	2.5	26

Билет 6

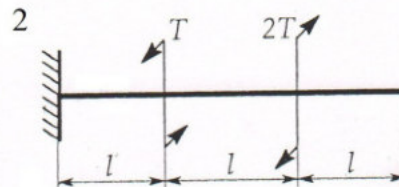


Построить эпюру продольных усилий и эпюру напряжений по длине стержня. Определить абсолютное изменение длины стержня.



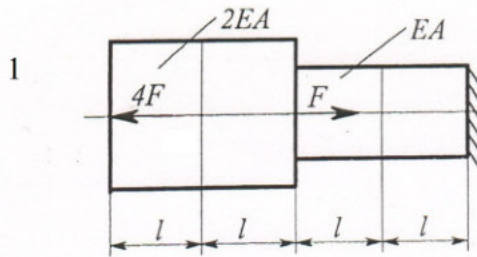
Построить эпюры Q_y и M_x .
 Из условия прочности определить максимальное допустимое значение q , считая $F=1.5qa$, $M=1.5qa^2$.

$[\sigma]$, МПа	a , м	b , мм
120	2.5	26

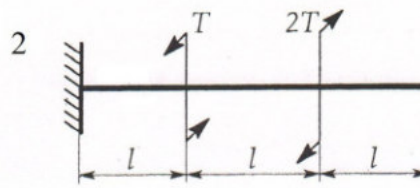


Построить эпюру M_z . Определить наибольшие напряжения и угол закручивания свободного конца, если дано: T, l, d, G .

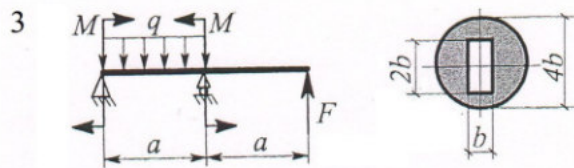
Билет 7



Построить эпюру продольных усилий и эпюру напряжений по длине стержня. Определить абсолютное изменение длины стержня.



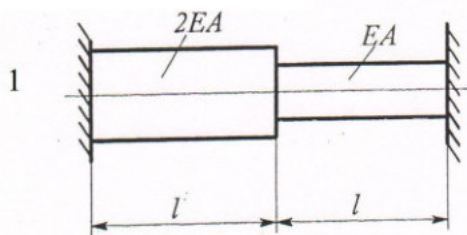
Построить эпюру M_z . Определить наибольшие напряжения и угол закручивания свободного конца, если дано: T, l, d, G .



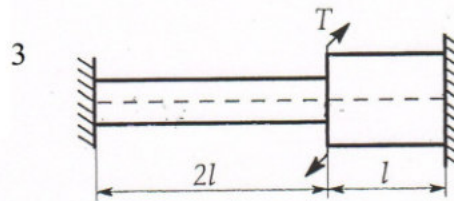
Построить эпюры Q_y и M_x . Из условия прочности определить максимальное допустимое значение q , считая $F=1.5qa$, $M=1.5qa^2$.

$[\sigma]$, МПа	a , м	b , мм
100	1	20

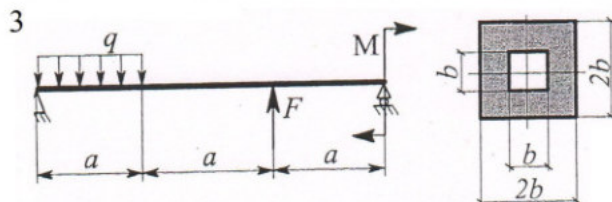
Билет 8



Стальной стержень нагревается на Δt° . Определить напряжения в стержне, если дано: l, A, E, α (коэффициент температурного расширения).



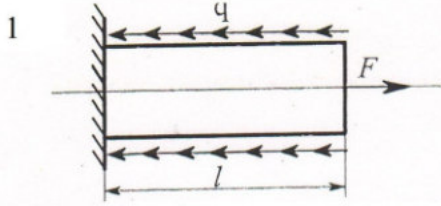
Построить эпюру крутящих моментов и определить максимальные касательные напряжения на каждом участке, считая, что диаметр короткого участка в три раза больше диаметра длинного.



Построить эпюры Q_y и M_x . Подобрать размеры поперечного сечения, если $[\sigma]=160 \text{ МПа}$. $M=F \cdot a$

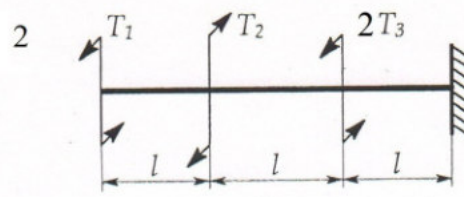
$q=10 \text{ кН/м}$; $F=25 \text{ кН}$; $a=1 \text{ м}$;

Билет 9



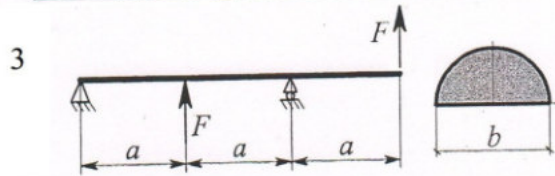
Построить эпюру нормальных напряжений по длине стержня, определить абсолютное изменение его длины.

q , кН/м	F , кН	l , м	A , см ²	E , ГПа
10	6	1.5	2	200



Построить эпюру крутящих моментов и эпюру углов закручивания.

$T_1=4$ кН, $T_2=9$ кН, $T_3=3$ кН.
 $d=175$ мм, $G=0.8 \cdot 10^5$ МПа

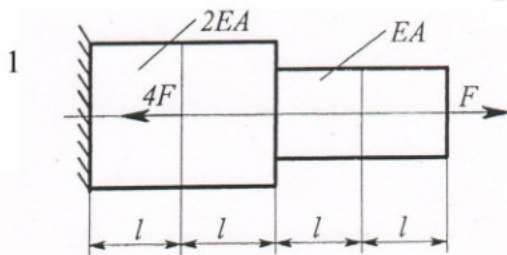


Построить эпюры Q_y и M_x .

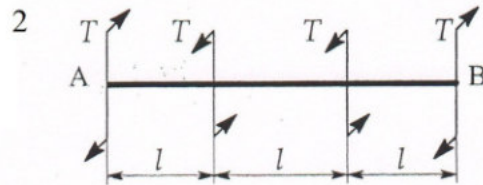
Из условия прочности определить максимальное допустимое значение силы F .

$[\sigma]$, МПа	a , м	b , мм
130	1.5	22

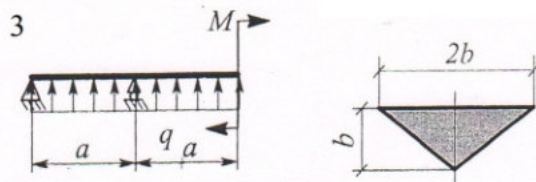
Билет 10



Построить эпюру продольных усилий и эпюру напряжений по длине стержня. Определить абсолютное изменение длины стержня.



Построить эпюру крутящих моментов. Определить наибольшее касательное напряжение и угол закручивания между сечениями А-В.

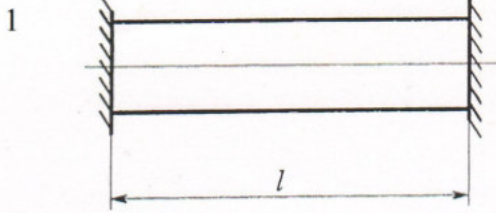


Построить эпюры Q_y и M_x .

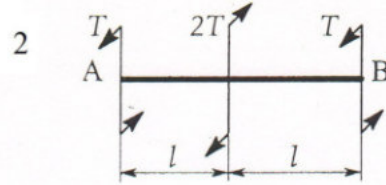
Из условия прочности определить максимальное допустимое значение q , считая $M=2qa^2$.

$[\sigma]$, МПа	a , м	b , мм
120	1.5	18

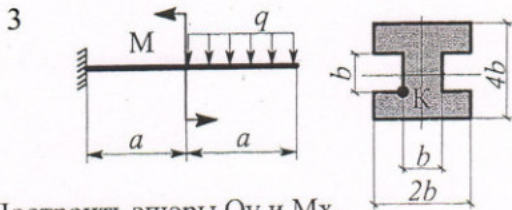
Билет 11



Стальной стержень нагревается на Δt° .
Определить напряжения в стержне, если дано: l , A , E , α (коэффициент температурного расширения).



Построить эпюру крутящих моментов.
Составить условие прочности. Определить угол закручивания между сечениями А-В.

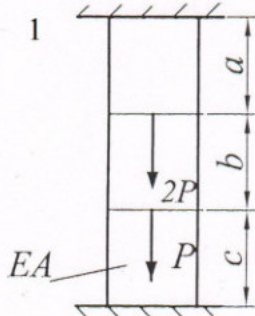


Построить эпюры Q_y и M_x .
В опасном сечении вычислить нормальные напряжения в точке К и наибольшие.

$$q = 40 \text{ кН/м}; \quad M = 25 \text{ кН*м};$$

$$a = 1 \text{ м}; \quad b = 24 \text{ мм};$$

Билет 12



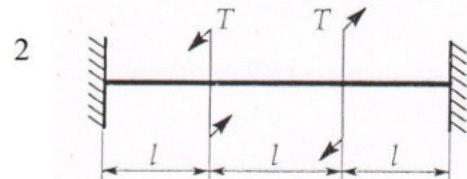
Построить эпюру продольных сил с учетом собственного веса стержня.
($\gamma = 78,5 \text{ кН/м}^3$)

$$1) a=1\text{м} \quad b=1\text{м} \quad c=1\text{м} \quad P=1\text{кН}$$

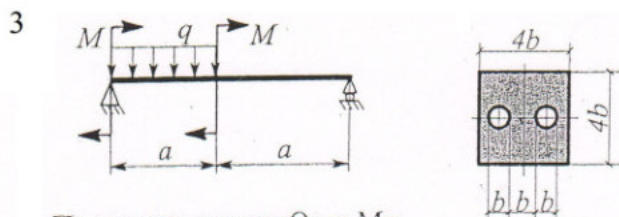
$$A=10 \text{ см}^2 \quad E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$$

$$2) a=2\text{м} \quad b=1\text{м} \quad c=1\text{м} \quad P=1\text{кН}$$

$$A=12 \text{ см}^2 \quad E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$$



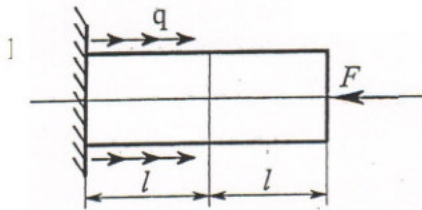
Построить эпюру касательных напряжений по длине вала.



Построить эпюры Q_y и M_x .
Определить из условия прочности размеры поперечного сечения, если $[\sigma] = 120 \text{ МПа}$.

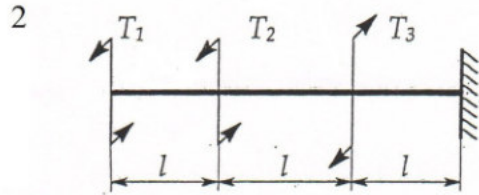
$$q = 20 \text{ кН/м}; \quad M = 20 \text{ кН*м}; \quad a = 1.5 \text{ м};$$

Билет 13



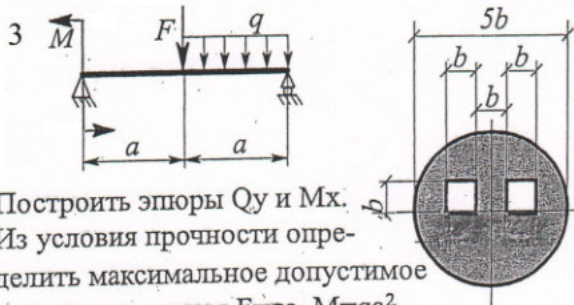
Построить эпюру нормальных напряжений по длине стержня, определить абсолютное изменение его длины.

q , кН/м	F , кН	l , м	A , см ²	E , ГПа
5	8	1.5	1	210



Построить эпюру крутящих моментов и эпюру углов закручивания.

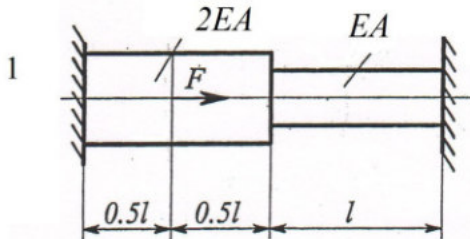
$T_1=1$ кН, $T_2=4$ кН, $T_3=2$ кН.
 $d=190$ мм, $G=0.7 \cdot 10^5$ МПа



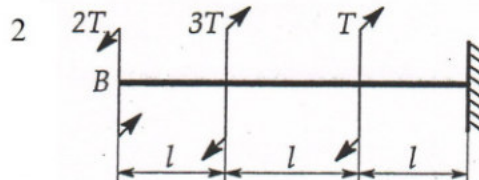
Построить эпюры Q_y и M_x . Из условия прочности определить максимальное допустимое значение q , считая $F=qa$, $M=qa^2$.

$[\sigma]$ МПа	a , м	b , мм
120	2.5	26

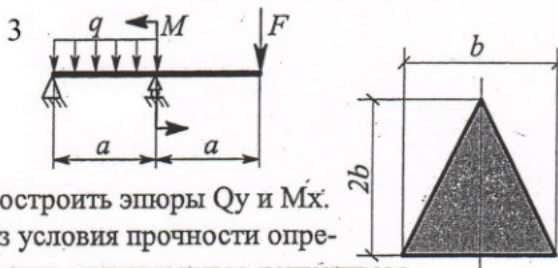
Билет 14



Построить эпюру продольных усилий. Определить наибольшие нормальные напряжения.



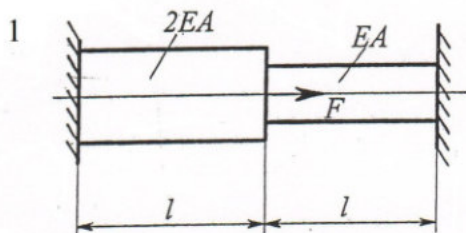
Построить эпюру крутящих моментов. Определить наибольшие касательные напряжения и угол закручивания сечения В.



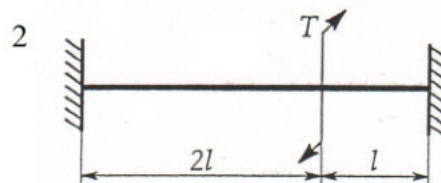
Построить эпюры Q_y и M_x . Из условия прочности определить максимальное допустимое значение q , считая $F=0.5qa$, $M=qa^2$.

$[\sigma]$ МПа	a , м	b , мм
100	2.5	18

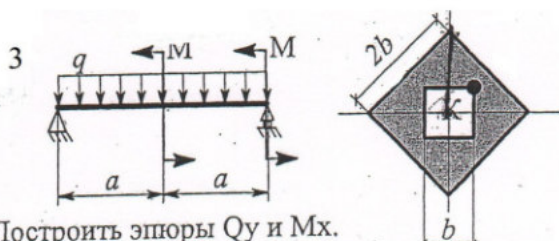
Билет 15



Построить эпюру продольных усилий.
Составить условие прочности.



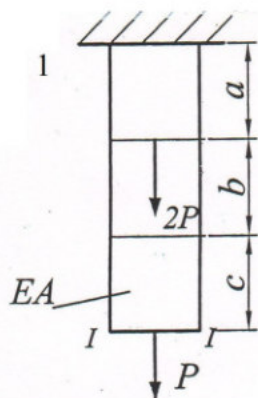
Вычислить допустимое значение момента T ,
если $d=4$ см, $l=0.5$ м, $G=8 \cdot 10^4$ МПа,
 $[\tau]=50$ МПа.



Построить эпюры Q_y и M_x .
В опасном сечении вычислить нормальные
напряжения в точке К и наибольшие.

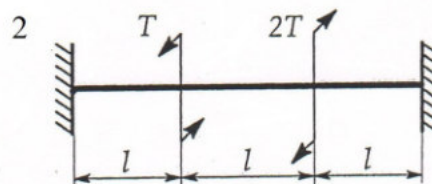
$q=10$ кН/м; $M=20$ кН*м;
 $a=2$ м; $b=28$ мм;

Билет 16

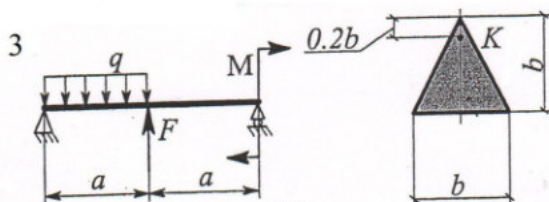


Построить эпюру продольных
сил с учетом собственного
веса стержня.
($\gamma=78,5$ кН/м³)
Определить перемещения
поперечного сечения стержня
I-I.

1) $a=1$ м $b=1$ м $c=1$ м $P=1$ кН
 $A=10$ см² $E=2 \cdot 10^5$ МПа
2) $a=2$ м $b=1$ м $c=1$ м $P=1$ кН
 $A=12$ см² $E=2 \cdot 10^5$ МПа



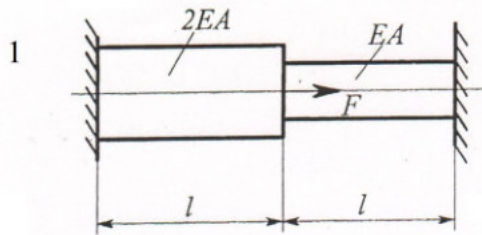
Построить эпюру крутящих моментов.
Составить условия прочности и жёсткости



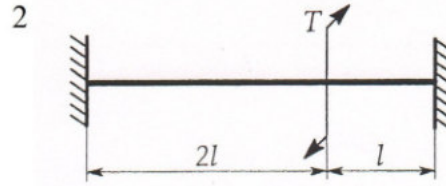
Построить эпюры Q_y и M_x .
В опасном сечении вычислить нормальные
напряжения в точке К и наибольшие.

$q=10$ кН/м; $F=15$ кН; $M=25$ кН*м;
 $a=1$ м; $b=24$ мм;

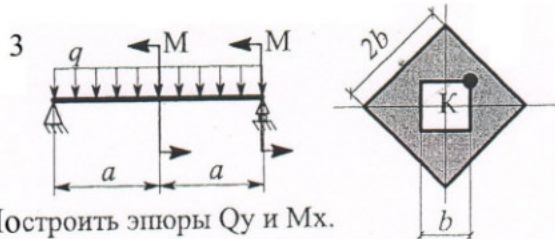
Билет 17



Построить эпюру продольных усилий.
Составить условие прочности.



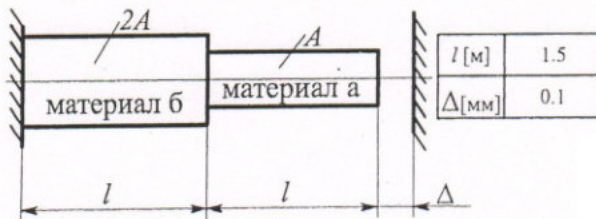
Вычислить допустимое значение момента T , если $d=4$ см, $l=0.5$ м, $G=8 \cdot 10^4$ МПа, $[\tau]=50$ МПа.



Построить эпюры Q_y и M_x .
В опасном сечении вычислить нормальные напряжения в точке К и наибольшие.

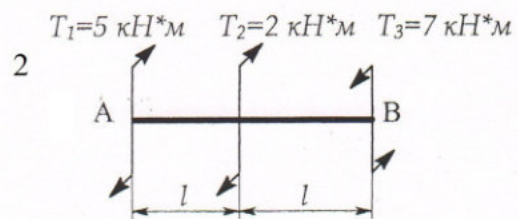
10 кН/м; $M=20$ кН*м;

Билет 18

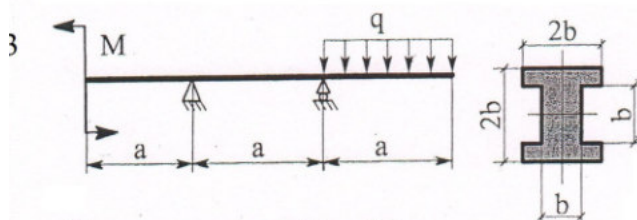


	м-л а	м-л б
$\alpha [10^{-7}]$	120	160
$E [10^5 \text{ МПа}]$	1.9	0.95
$\Delta t [^\circ\text{C}]$	40	

Стержень нагревается на Δt .
Определить напряжения.



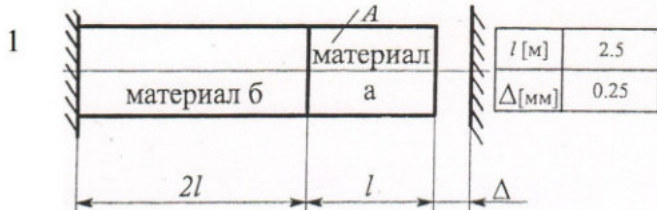
Построить эпюру крутящих моментов.
Определить наибольшие касательные напряжения и угол закручивания между сечениями А-В. $l=1$ м; $G=8 \cdot 10^4$ МПа; $d=4$ см.



Построить эпюры Q_y и M_x .
Определить из условия прочности размеры поперечного сечения, если $[\sigma]=100$ МПа.

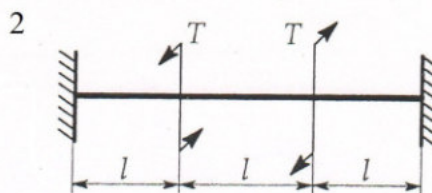
$q=30$ кН/м; $M=20$ кН*м; $a=2$ м;

Билет 19

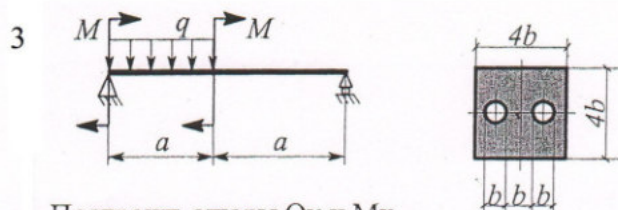


	м-л а	м-л б
$\alpha [10^{-7}]$	110	155
$E [10^5 \text{ МПа}]$	1.95	1.1
$\Delta t [^\circ\text{C}]$	35	

Стержень нагревается на Δt .
Определить напряжения.



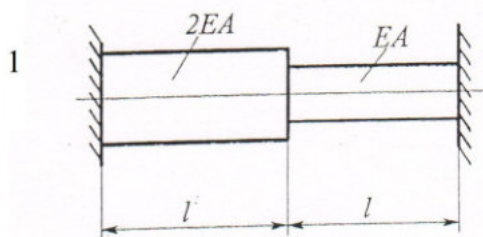
Построить эпюру касательных напряжений по длине вала.



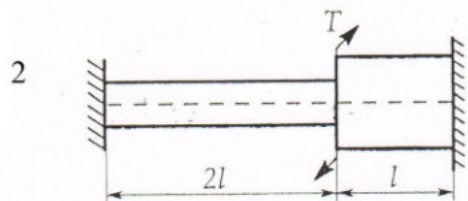
Построить эпюры Q_y и M_x .
Определить из условия прочности размеры поперечного сечения, если $[\sigma] = 120 \text{ МПа}$.

$q = 20 \text{ кН/м}; \quad M = 20 \text{ кН*м}; \quad a = 1.5 \text{ м};$

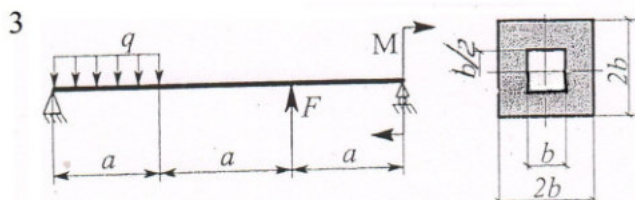
Билет 20



Стальной стержень нагревается на Δt° .
Определить напряжения в стержне, если дано: l, A, E, α (коэффициент температурного расширения).



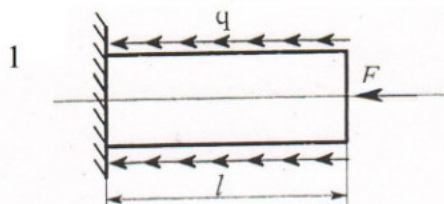
Построить эпюру крутящих моментов и определить максимальные касательные напряжения на каждом участке, считая, что диаметр короткого участка в три раза больше диаметра длинного.



Построить эпюры Q_y и M_x .
Подобрать размеры поперечного сечения, если $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$. $M = F \cdot a$

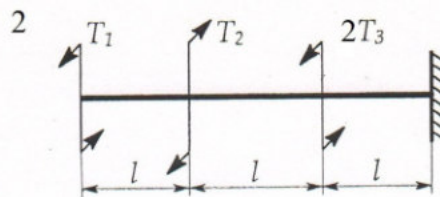
$q = 10 \text{ кН/м}; \quad F = 25 \text{ кН}; \quad a = 1 \text{ м};$

Билет 21



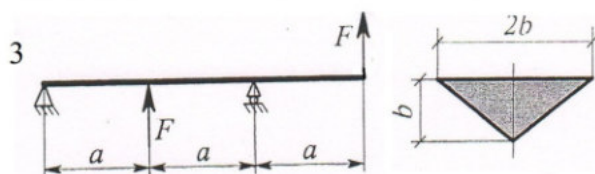
Построить эпюру нормальных напряжений по длине стержня, определить абсолютное изменение его длины.

q , кН/м	F , кН	l , м	A , см ²	E , ГПа
10	6	1.5	2	200



Построить эпюру крутящих моментов и эпюру углов закручивания.

$T_1=4$ кН, $T_2=9$ кН, $T_3=3$ кН.
 $d=175$ мм, $G=0.8 \cdot 10^5$ МПа

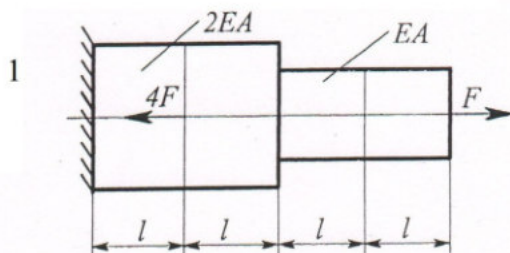


Построить эпюры Q_y и M_x .

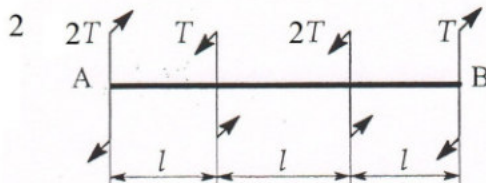
Из условия прочности определить максимальное допустимое значение силы F .

$[\sigma]$, МПа	a , м	b , мм
130	1.5	22

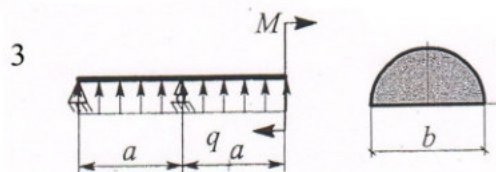
Билет 22



Построить эпюру продольных усилий и эпюру напряжений по длине стержня. Определить абсолютное изменение длины стержня.



Построить эпюру крутящих моментов. Определить наибольшее касательное напряжение и угол закручивания между сечениями А-В.

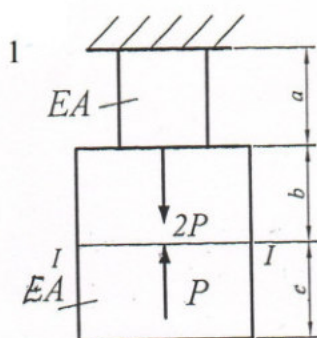


Построить эпюры Q_y и M_x .

Из условия прочности определить максимальное допустимое значение q , считая $M=2qa^2$.

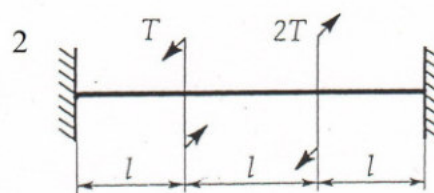
$[\sigma]$, МПа	a , м	b , мм
120	1.5	18

Билет 23

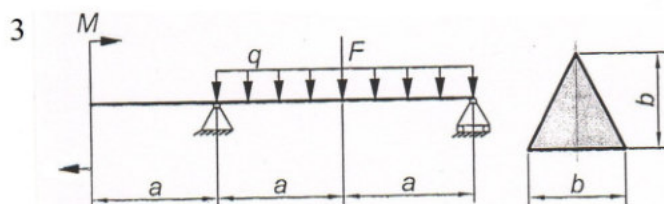


Определить перемещения поперечного сечения стержня I-I.
Собственный вес стержня учитывать $\gamma = 78,5 \text{ кН/м}^3$

- 1) $a=1\text{м}$ $b=1\text{м}$ $c=1\text{м}$
 $P=1\text{кН}$ $A=10\text{см}^2$ $E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$
- 2) $a=2\text{м}$ $b=1\text{м}$ $c=1\text{м}$
 $P=1\text{кН}$ $A=12\text{см}^2$ $E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$



Построить эпюру крутящих моментов.
Составить условия прочности и жёсткости

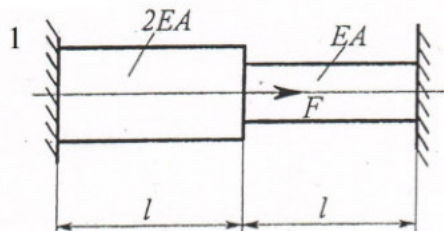


Построить эпюры поперечной силы и изгибающего момента.

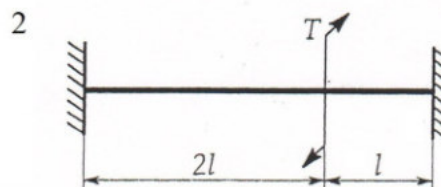
Определить из условия прочности по нормальным напряжениям размеры поперечного сечения, если $[\sigma] = 180 \text{ МПа}$.

- 1) $a=1\text{м}$ $F=15\text{кН}$ $M=12\text{кН*м}$ $q=10\text{кН/м}$ $E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$
- 2) $a=2\text{м}$ $F=10\text{кН}$ $M=15\text{кН*м}$ $q=10\text{кН/м}$ $E=2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$

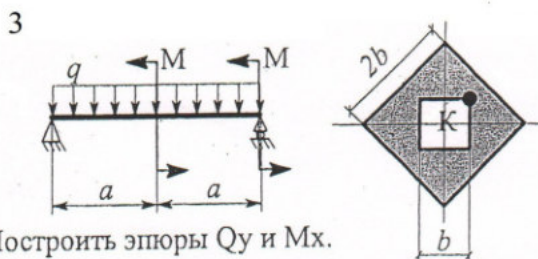
Билет 24



Построить эпюру продольных усилий.
Составить условие прочности.



Вычислить допустимое значение момента T , если $d=4\text{см}$, $l=0.5\text{м}$, $G=8 \cdot 10^4 \text{ МПа}$, $[\tau]=50 \text{ МПа}$.



Построить эпюры Q_y и M_x .
В опасном сечении вычислить нормальные напряжения в точке К и наибольшие.

- $q=10\text{кН/м}$; $M=20\text{кН*м}$;
 $a=2\text{м}$; $b=28\text{мм}$;

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
УК-5 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>ИУК – 1.1.</i> Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.	Задачи № 1-№ 3 в билетах № 1- № 30
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>ИПК – 1.2</i> Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение усло-	Задачи № 1-№ 3 в билетах № 1- № 30

	вий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критиче-	ИУК – 1.3. Навыками применения основных законов	Задачи № 1-№ 3 в би-

ский анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.	летах № 1 - № 30
ПК-4. Способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	<i>ИУК – 1.1.</i> Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.	Задачи № 1-№ 3 в билетах № 1 - № 30
ПК-4. Способностью	<i>ИПК – 1.2.</i> Определять ха-	

анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать	Задачи № 1-№ 3 в билетах № 1- № 30
---	--	---

	соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.	
ПК-4. Способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	<i>ИУК – 1.3.</i> Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.	Задачи № 1-№ 3 в билетах № 1- № 30

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка	Категории образовательных целей, критерии оценивания					
	Знание	Понимание	Применение	Творчество		
				Анализ	Синтез	Оценка
Отлично (5)	Студент согласно <i>перечню А</i> : - глубоко и прочно усвоил программный учебный материал; - полностью владеет понятийным аппаратом; - последовательно, четко, логически стройно и грамотно его излагает ; - выявляет причинно-следственные связи; - находит и приводит убедительные аргументы, интегрирует знания из новых или междисциплинарных областей.		Студент согласно <i>перечню Б</i> : - умеет увязывать теорию с практикой; - свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняясь с ответом при видоизменении заданий; - правильно обосновывает принятые решения; - владеет приемами и навыками выполнения практических задач; - применяет в работе математические методы и прикладные программы.		Студент согласно <i>перечню С</i> : - демонстрирует творческий подход к решению проблем; - определяет пути их решения, стимулирует и обобщает связи; - анализирует результаты и прогнозирует последствия решений; - умеет работать со справочной и научной литературой; - адекватно оценивает полученные результаты; - своевременно и правильно оформляет работу.	
Хорошо (4)	Студент согласно <i>перечню А</i> : - уверенно знает программный учебный материал; - достаточно уверенно владеет понятийным аппаратом; - по существу и грамотно излагает материал, не допуская значительных неточностей в ответе на вопросы; - выявляет причинно-следственные связи; - понимает сущность фактов, явлений и процессов.		Студент согласно <i>перечню Б</i> : - правильно применяет теоретические положения при решении практических задач; - владеет необходимыми приемами и навыками решения типовых задач; - использует рациональные приемы решения типовых задач и вычислительную технику.		Студент согласно <i>перечню С</i> : - уверенно работает строго в рамках задания; - удовлетворительно работает со справочной и научной литературой; - не проявляет инициативы и творческого подхода; - допускает небольшие недоработки в содержании и оформлении.	
Удовлетворительно (3)	Студент согласно <i>перечню А</i> : - владеет знаниями только основного программного материала без усвоения его деталей; - достаточно уверенно владеет понятийным аппаратом; - допускает неточности в ответе на вопросы, что указывает на недостаточное понимание структуры и содержания учебного материала, нарушение логики его изложения, полноты и адекватности выводов.		Студент согласно <i>перечню Б</i> : - испытывает затруднения при решении практических задач; - имеет недостаточные базовые знания гуманитарных и естественнонаучных дисциплин; - имеет слабые навыки решения типовых задач; - не применяет информационные средства при проведении расчетов.		Студент согласно <i>перечню С</i> : - неточно и неполно интерпретирует результаты; - допускает значительное количество ошибок при оформлении; - допускает неполноту выводов, отступления от требований задания; - решает с трудом и неуверенно творческие задачи; - сдает работу с небольшим опозданием.	
Неудовлетворительно (2)	Студент согласно <i>перечню А</i> : - не знает и не владеет значительной частью программного материала без усвоения его деталей; - имеет разрозненные, бессистемные знания; - не ориентируется в материале; - не владеет понятийным аппаратом; - искажает смысл определений; - беспорядочно и неуверенно излагает ответ;		Студент согласно <i>перечню Б</i> : - не может выполнить самостоятельно решение практических задач или справляется с большими затруднениями; - не может доказательно обосновывать свои выводы и решения; - имеет слабые навыки решения типовых задач; - не применяет информационные средства при проведении расчетов;		Студент согласно <i>перечню С</i> : - допускает значительное количество принципиальных ошибок; - не проявляет инициативы, самостоятельности, творческих способностей; - не может самостоятельно осуществлять поиск новых знаний; - сдает работу несвоевременно.	

	- допускает существенные ошибки.	- допускает ошибки в расчетах.	
--	----------------------------------	--------------------------------	--

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если согласно представленной выше таблице студент демонстрирует знания, умения и навыки в соответствии с оценками «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если согласно представленной выше таблице студент демонстрирует знания, умения и навыки в соответствии с оценкой «неудовлетворительно».

**Типовые контрольные задания (задачи)
для контрольных работ / лабораторных и практических работ /
самостоятельной (домашней) работы**

Типовые контрольные задания (задачи)⁶: из сборника задач [Мещерский И.В. "Сборник задач по теоретической механике", 32 и последующие издания] в соответствии с п. 2.4 рабочей программы.

Номер раздела и темы	Содержание разделов	Практические / Домашние работы
Семестр 2		
1	Статика	
1.1	Основные понятия и аксиомы статики	
1.2	Система сходящихся сил	§§ 2.27, 2.30(1), 2.37, 2.40; §§ 6.8, 6.10
1.3	Теория моментов и пар сил	
1.4	Плоская произвольная система сил	§§ 3.35, §§ 4.20, 38(39), 39, 4.48(47), 4.55(54), 5.21(4.59), 5.25(4.63), 5.33 (72), 9.16
1.5	Произвольная система сил	§§ 8.15, 8.17, 8.21, §§ 9.9
1.6	Основы графостатики. фермы	§§ 4.68(5.8), 4.71(5.13)
2	Кинематика	
2.1	Кинематика точки. способы задания движения	§§ 10.4, 10.12; 12.17(19);
2.2	Классификация движений точки. сложное движение	§§ 22.14, 23.29.1
2.3	Простейшие движения твердого тела	§§ 13.7, 13.17, 14.5
2.4	Плоское, сферическое движение твердого тела	§§ 16.22, 24, 36(35), 16.39(37), 16.30(31), 16.22, 18.15(17), 18.25
3	Динамика	
3.1	Введение в динамику	
3.2	Динамика точки	§§ 26.32(34), 27.17; 27.18
3.3	Общие теоремы динамики точки	§§ 28.2; 28.4; 28.10; 30.6
3.4	Прямолинейные колебания точки	
3.5	Введение в динамику мех - ской системы	
3.6	Геометрия масс	
3.7	Общие теоремы динамики материальной системы	§§ 35.17; 37.51(50); 38.24
3.8	Динамика сложного движения тв. тела	
3.9	Принцип кинетостатики	§§ 41.17(19), 41.22(25), 42.8(7)
3.10	Аналитическая механика	§§ 46.3, 46.22(19), 47.4
3.11	Основные понятия теории механических колебаний механической системы	

⁶ При оформлении типовых задач допускается выделять задачи по отдельным разделам (темам) дисциплины, а также задачи для различных форм и видов контроля.

Типовые контрольные задания (задачи)⁷: из сборника задач ["Сборник задач по сопротивлению материалов" под редакцией В.К. Качурина] в соответствии с п. 2.4 рабочей программы.

Номер раздела и темы	Содержание разделов	Практические / Домашние работы
4.1	Основные понятия.. Внутренние силовые факторы. Построение эпюр внутренних силовых факторов.	
4.2	Геометрические характеристики плоских сечений.	5.3-5.5, 5.10, 5.24
4.3	Растяжение, сжатие бруса.	1.9, 1.10, 1.14, 1.15, 1.21, 1.59, 1.68, 1.73, 1.83, 1.89, 1.109, 1.110
4.4	Кручение бруса круглого поперечного сечения.	4.9, 4.12, 4.18, 4.25, 4.33- 4.35
4.5	Срез. Смятие.	3.9, 3.10, 3.19
4.6	Прямой изгиб бруса.	6.1, 6.4, 6.5, 6.17, 6.27, 6.29, 6.32, 6.33, 6.34, 6.36, 6.44, 6.58

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>ИУК – 1.1.</i> Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы реше-	Все перечисленные из § 2, 4-5, 10, 12, 13, 14, 26-30, 35, 37, 38, 41, 42, 46

⁷ При оформлении типовых задач допускается выделять задачи по отдельным разделам (темам) дисциплины, а также задачи для различных форм и видов контроля.

	ния основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>ИУК – 1.2</i> Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение прин-	Все перечисленные из § 2, 4-6, 8, 13, 14, 26-30, 35, 37, 38, 41, 42, 46, 47

	ципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>ИУК – 1.3.</i> Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.	Все перечисленные из § 4, 7, 9, 22, 23, 16, 18, 35, 37, 38, 41, 42, 46, 47
ПК-4 способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	<i>ИПК – 4.1.</i> Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скоро-	Все перечисленные из § 2, 4-5, 10, 12, 13, 14, 26-30, 35, 37, 38, 41, 42, 46

	сти и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.	
ПК-4 способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	<i>ИПК – 4.2</i> Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамиче-	Все перечисленные из § 2, 4-6, 8, 13, 14, 26-30, 35, 37, 38, 41, 42, 46, 47

	ских величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.	
ПК-4 способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	<i>ИПК – 4.3.</i> Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.	Все перечисленные из § 4, 7, 9, 22, 23, 16, 18, 35, 37, 38, 41, 42, 46, 47

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка	Категории образовательных целей, критерии оценивания					
	Знание	Понимание	Применение	Творчество		
				Анализ	Синтез	Оценка
Отлично (5)	Студент согласно <i>перечню А</i> : - глубоко и прочно усвоил программный учебный материал; - полностью владеет понятийным аппаратом; - последовательно, четко, логически стройно и грамотно его излагает ; - выявляет причинно-следственные связи; - находит и приводит убедительные аргументы, интегрирует знания из новых или междисциплинарных областей.		Студент согласно <i>перечню Б</i> : - умеет увязывать теорию с практикой; - свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняясь с ответом при видоизменении заданий; - правильно обосновывает принятые решения; - владеет приемами и навыками выполнения практических задач; - применяет в работе математические методы и прикладные программы.	Студент согласно <i>перечню С</i> : - демонстрирует творческий подход к решению проблем; - определяет пути их решения, стимулирует и обобщает связи; - анализирует результаты и прогнозирует последствия решений; - умеет работать со справочной и научной литературой; - адекватно оценивает полученные результаты; - своевременно и правильно оформляет работу.		
Хорошо (4)	Студент согласно <i>перечню А</i> : - уверенно знает программный учебный материал; - достаточно уверенно владеет понятийным аппаратом; - по существу и грамотно излагает материал, не допуская значительных неточностей в ответе на вопросы; - выявляет причинно-следственные связи; - понимает сущность фактов, явлений и процессов.		Студент согласно <i>перечню Б</i> : - правильно применяет теоретические положения при решении практических задач; - владеет необходимыми приемами и навыками решения типовых задач; - использует рациональные приемы решения типовых задач и вычислительную технику.	Студент согласно <i>перечню С</i> : - уверенно работает строго в рамках задания; - удовлетворительно работает со справочной и научной литературой; - не проявляет инициативы и творческого подхода; - допускает небольшие недоработки в содержании и оформлении.		
Удовлетворительно (3)	Студент согласно <i>перечню А</i> : - владеет знаниями только основного программного материала без усвоения его деталей; - достаточно уверенно владеет понятийным аппаратом; - допускает неточности в ответе на вопросы, что указывает на недостаточное понимание струк-		Студент согласно <i>перечню Б</i> : - испытывает затруднения при решении практических задач; - имеет недостаточные базовые знания гуманитарных и естественнонаучных дисциплин, - имеет слабые навыки реше-	Студент согласно <i>перечню С</i> : - неточно и неполно интерпретирует результаты; - допускает значительное количество ошибок при оформлении; - допускает неполноту выводов, отступления от требований задания;		

	туры и содержания учебного материала, нарушение логики его изложения, полноты и адекватности выводов.	ния типовых задач; - не применяет информационные средства при проведении расчетов.	- решает с трудом и неуверенно творческие задачи; - сдает работу с небольшим опозданием.
Неудовлетворительно (2)	Студент согласно <i>перечню А</i> : - не знает и не владеет значительной частью программного материала без усвоения его деталей; - имеет разрозненные, бессистемные знания; - не ориентируется в материале; - не владеет понятийным аппаратом; - искажает смысл определений; - беспорядочно и неуверенно излагает ответ; - допускает существенные ошибки.	Студент согласно <i>перечню Б</i> : - не может выполнить самостоятельно решение практических задач или справляется с большими затруднениями; - не может доказательно обосновывать свои выводы и решения; - имеет слабые навыки решения типовых задач; - не применяет информационные средства при проведении расчетов; - допускает ошибки в расчетах.	Студент согласно <i>перечню С</i> : - допускает значительное количество принципиальных ошибок; - не проявляет инициативы, самостоятельности, творческих способностей; - не может самостоятельно осуществлять поиск новых знаний; - сдает работу несвоевременно.

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если согласно представленной выше таблице студент демонстрирует знания, умения и навыки в соответствии с оценками «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если согласно представленной выше таблице студент демонстрирует знания, умения и навыки в соответствии с оценкой «неудовлетворительно».

Типовые контрольные задания (задачи) для расчетно-графических работ

Типовые контрольные задания (задачи)⁸: из книги [Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие для студ. вузов / А. А. Яблонский, С. С. Норейко, С. А. Вольфсон [и др.] ; под общ. ред. А. А. Яблонского. – М., СПб., 1978-2005.]:

1. С3. Определение реакций опор составной конструкции (система двух тел); С7. Определение реакций опор твердого тела; К3. Кинематический анализ плоского механизма.
2. Д10. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы; Д14. Применение принципа возможных перемещений к решению задач о равновесии сил, приложенных к механической системе с одной степенью свободы.

⁸ При оформлении типовых задач допускается выделять задачи по отдельным разделам (темам) дисциплины в составе РГР. Приводятся сведения о вариантах исходных данных.

Типовые контрольные задания (задачи)⁹: из книги [Сопротивление материалов: Методические указания и расчетно-графические работы /Сост. С.А. Петерсон, А.С. Нефедов, Н.В. Тимошкина и др.; Яросл. гос.техн-ун-т.-Яославль. 1999-52 с. (767 экз.)]:

Задача №1

Для бруса (Приложение А) постоянного поперечного сечения требуется:

- подобрать из условия прочности размеры сечения в форме квадрата или круга при заданном коэффициенте запаса прочности;
- построить эпюру нормальных напряжений по длине бруса;
- построить эпюру нормальных напряжений по опасному сечению;
- построить эпюру перемещений сечений бруса;
- спроектировать ступенчатый брус, определив для каждого участка площадь поперечного сечения из условия прочности. Для участка с переменной продольной силой в расчёт принять её экстремальное значение и в пределах этого участка площадь принять постоянной;
- закрепить свободный конец бруса жёсткой заделкой, определить опорные реакции, построить эпюру продольных сил, считая поперечное сечение бруса постоянным по длине бруса (размеры определены в первом пункте).

Задача №2

Для вала (Приложение Б) постоянного поперечного сечения требуется:

- определить из условий прочности и жёсткости размеры поперечного сечения, считая его поочерёдно сплошным круговым или кольцевым при $\eta = d/D$;
- построить эпюру касательных напряжений в опасном сечении (круговом и кольцевом);
- построить эпюру углов закручивания (для вала кругового сечения);
- спроектировать ступенчатый вал, определив диаметр кругового сечения для каждого участка из условий прочности;
- закрепив свободный конец вала с круговым сечением жёсткой заделкой, определить моменты в заделках, построить эпюру крутящих моментов.

Задача №3

Для балки постоянного поперечного сечения на шарнирных опорах (Приложение В) требуется:

- по эпюре изгибающих моментов установить опасное сечение;
- из условия прочности по нормальным напряжениям определить размеры поперечного сечения, состоящего из двух швеллеров, одного двутавра и приведённого в индивидуальных исходных данных;

⁹ При оформлении типовых задач допускается выделять задачи по отдельным разделам (темам) дисциплины в составе РГР. Приводятся сведения о вариантах исходных данных.

- по методу начальных параметров определить прогиб посередине пролёта балки.

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>ИУК – 1.1.</i> Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.	Все перечисленные
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>ИУК – 1.2</i> Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси;	Все перечисленные

	применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для	<i>ИУК – 1.3.</i> Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах техно-	Все перечисленные

решения поставленных задач	логического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.	
ПК-4 способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	<i>ИПК – 4.1.</i> Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.	Все перечисленные
ПК-4 способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подхо-	<i>ИПК – 4.2</i> Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе опреде-	Все перечисленные

дов к выполнению дизайн-проекта	ление реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.	
--	--	--

ПК-4 способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	ИПК – 4.3. Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.	
--	---	--

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка	Категории образовательных целей, критерии оценивания					
	Знание	Понимание	Применение	Творчество		
				Анализ	Синтез	Оценка
Отлично (5)	Студент согласно <i>перечню А</i> : - глубоко и прочно усвоил программный учебный материал; - полностью владеет понятийным аппаратом; - последовательно, четко, логически стройно и грамотно его излагает ; - выявляет причинно-следственные связи; - находит и приводит убедительные аргументы, интегрирует знания из новых или междисциплинарных областей.		Студент согласно <i>перечню Б</i> : - умеет увязывать теорию с практикой; - свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняясь с ответом при видоизменении заданий; - правильно обосновывает принятые решения; - владеет приемами и навыками выполнения практических задач; - применяет в работе математические методы и прикладные программы.	Студент согласно <i>перечню С</i> : - демонстрирует творческий подход к решению проблем; - определяет пути их решения, стимулирует и обобщает связи; - анализирует результаты и прогнозирует последствия решений; - умеет работать со справочной и научной литературой; - адекватно оценивает полученные результаты; - своевременно и правильно оформляет работу.		

Хорошо (4)	Студент согласно <i>перечню А</i>: - уверенно знает программный учебный материал; - достаточно уверенно владеет понятийным аппаратом; - по существу и грамотно излагает материал, не допуская значительных неточностей в ответе на вопросы; - выявляет причинно-следственные связи; - понимает сущность фактов, явлений и процессов.	Студент согласно <i>перечню Б</i>: - правильно применяет теоретические положения при решении практических задач; - владеет необходимыми приемами и навыками решения типовых задач; - использует рациональные приемы решения типовых задач и вычислительную технику.	Студент согласно <i>перечню С</i>: - уверенно работает строго в рамках задания; - удовлетворительно работает со справочной и научной литературой; - не проявляет инициативы и творческого подхода; - допускает небольшие недоработки в содержании и оформлении.
Удовлетворительно (3)	Студент согласно <i>перечню А</i>: - владеет знаниями только основного программного материала без усвоения его деталей; - достаточно уверенно владеет понятийным аппаратом; - допускает неточности в ответе на вопросы, что указывает на недостаточное понимание структуры и содержания учебного материала, нарушение логики его изложения, полноты и адекватности выводов.	Студент согласно <i>перечню Б</i>: - испытывает затруднения при решении практических задач; - имеет недостаточные базовые знания гуманитарных и естественнонаучных дисциплин, - имеет слабые навыки решения типовых задач; - не применяет информационные средства при проведении расчетов.	Студент согласно <i>перечню С</i>: - неточно и неполно интерпретирует результаты; - допускает значительное количество ошибок при оформлении; - допускает неполноту выводов, отступления от требований задания; - решает с трудом и неуверенно творческие задачи; - сдает работу с небольшим опозданием.
Неудовлетворительно (2)	Студент согласно <i>перечню А</i>: - не знает и не владеет значительной частью программного материала без усвоения его деталей; - имеет разрозненные, бессистемные знания; - не ориентируется в материале; - не владеет понятийным аппаратом; - искажает смысл определений; - беспорядочно и неуверенно излагает ответ; - допускает существенные ошибки.	Студент согласно <i>перечню Б</i>: - не может выполнить самостоятельно решение практических задач или справляется с большими затруднениями; - не может доказательно обосновывать свои выводы и решения; - имеет слабые навыки решения типовых задач; - не применяет информационные средства при проведении расчетов; - допускает ошибки в расчетах.	Студент согласно <i>перечню С</i>: - допускает значительное количество принципиальных ошибок; - не проявляет инициативы, самостоятельности, творческих способностей; - не может самостоятельно осуществлять поиск новых знаний; - сдает работу несвоевременно.

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если согласно представленной выше таблице студент демонстрирует знания, умения и навыки в соответствии с оценками «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если согласно представленной выше таблице студент демонстрирует знания, умения и навыки в соответствии с оценкой «неудовлетворительно».

Типовые тестовые задания для текущего (итогового) контроля по дисциплине¹⁰

В учебном пособии [Капранова, А. Б. Тесты по теоретической механике к самоаттестации студентов. Ч. 3. Динамика / А. Б. Капранова, А. И. Зайцев. – Ярославль : Изд-во ЯГТУ, 2013. – 160 с.] предлагаются тесты по динамике. Содержание тестов соответствует указанным разделам и имеет 10 вариантов из 17 заданий для первого раздела и 10 вариантов из 18 заданий для второго. Три набора вариантов ответов – А, В и С – предполагают выбор из 6-8 ответов на каждое задание и дают возможность преподавателю увеличить число одновременно тестируемых студентов до 30 человек. Оригинальные задачи тестов для самопроверки позволяют читателю не только приобрести **знания** в области указанного раздела, но и сформировать соответствующие **умения и навыки**.

Время на ответ: 1 час 30 минут при условии их представления в **открытой** форме, т.е. с указанием полного решения и выбором варианта ответа. В случае **закрытого** теста (без письменного решения) - **не более 1 часа 10 минут**. Каждое задание теста оценивается согласно приведенной Таблице 1.

Номер задания теста	Время выполнения задания теста (в минутах)		Максимальное количество баллов за правильно выполненное задание теста
	Закрытый тест	Открытый тест	
1	3	4	3
2	3	4	2
3	5	6	4
4	1	2	1
5	3	4	2
6	1	2	1
7	5	7	4
8	8	9	6
9	8	9	6
10	6	8	5
11	5	7	4
12	4	6	3
13	6	8	5
14	4	6	3
15	3	4	2
16	1	2	1
17	1	2	1
Итого	67	90	53

¹⁰ При оформлении оценочных материалов в виде тестовых заданий допускается разделение заданий по видам контроля (тесты для текущего контроля и тесты для итогового контроля), по разделам дисциплины

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>ИУК – 1.1.</i> Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.	Все перечисленные
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>ИУК – 1.2</i> Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения	Все перечисленные

	задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<i>ИУК – 1.3.</i> Навыками применения основных законов механики твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допус-	Все перечисленные

	каемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.	
ПК-4 способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	<i>ИПК – 4.1.</i> Основные законы механики твердого и деформируемого тела; методы изучения движения твердых тел; условия равновесия различных систем сил; условия равновесия абсолютно твердого тела; кинематические способы задания движения точки и методы определения траектории, скорости и ускорения точки; простейшие виды движения тел (поступательное, вращательное); методы определения кинематических характеристик движения тел и способы определения скоростей и ускорений точек; методы решения основных задач динамики точки и системы; принципы механики (кинетостатики, виртуальных перемещений). Основные методы расчетов инженерных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах нагружения.	Все перечисленные
ПК-4 способностью анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	<i>ИПК – 4.2</i> Определять характеристики механического движения материальных тел, на основе теоретического (экспериментального) исследования, в том числе определение реакций связей; вычисление проекций силы на оси	Все перечисленные

	координат и моментов силы относительно точки и оси; применение условий равновесия систем сил для решения задач статики; вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания её движения, кинематических характеристик тела и точек тела в случаях простейших движений тела; применение дифференциальных уравнений движения точки для решения первой и второй задач динамики точки; вычисление динамических величин для точки и механической системы; применение общих теорем динамики точки и теорем динамики механической системы при решении конкретных задач механики; применение принципа кинетостатики для вычисления динамических реакций связей; доказательство теорем курса теоретической механики и решение типовых задач. Правильно анализировать и выбирать расчетные схемы; выбирать соответствующие расчетные уравнения, конструкционные материалы и конструктивные формы стержней, чтобы обеспечить соответствующие показатели надежности и экономичности.	
ПК-4 способностью анализировать и определять	<i>ИПК – 4.3.</i> Навыками применения основных законов меха-	Все перечисленные

требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта	ники твердого и деформируемого тела при расчетах технологического оборудования. Методами расчетов по допускаемым напряжениям, деформациям, предельным нагрузкам и т.д.; навыками проведения испытаний материалов с целью определения механических и деформационных характеристик.	
---	---	--

Критерии оценки:

1. умение составить алгоритм решения задачи;
2. умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
3. умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
4. грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
5. нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Предлагается следующий традиционный способ расчета оценки работы студента от максимального числа баллов (53):

«отлично» - (91-100) % при (48-53) б.;

«хорошо» - (81-90) % при (43-47) б.;

«удовлетворительно» - (80-71) % при (42-38) б.;

«неудовлетворительно» - < 71% (<38 б.).

3 Методические материалы¹¹

3.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный материал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связи между идеями, фактами, определениями или ценностями.

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся знаний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, демонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результат обучения предполагает более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных ответов и поиск решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения, видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами и следствиями, определять причины, последствия, мотивы, приходить к определенным умозак-

¹¹ Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

лючениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные знания и опыт обучающегося для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеченной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возможно получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использовать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

Вид контро- ля	Категория образовательных целей, формы контроля					
	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
				Творчество		
Текущий кон- троль	Тестовые задания по лекционному материа- лу. Тестовые задания по лабораторным и прак- тическим занятиям. Вопросы для разгово-		Оценочные материа- лы для выполнения и защиты расчетно- графической работы (реферата, эссе), кон- трольных работ для заочной формы обу-	Контрольные задания для курсовой работы (проекта) Оценочные материалы для индивидуальных (группо- вых) творческих работ .		

	вания (устного опроса). Вопросы для контрольных работ Вопросы для самостоятельной (домашней) работы	чения Контрольные задания (задачи) для практических работ и лабораторных Контрольные задачи для самостоятельной (домашней) работы	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку
Итоговый контроль по дисциплине	Вопросы для экзамена или зачета по дисциплине Вопросы для защиты курсовой работы (проекта)	Контрольные задания (задачи) для экзамена или зачета	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку (для защиты КР, КП, экзамена или зачета)

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель может выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в П ЯГТУ 02.02.05 – 2016.