

Частное образовательное учреждение высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
СПЕЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждаю:

Ректор университета

В.С.Артамонов

2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Техническая механика»

Направление подготовки (специальность)
27.03.01 Стандартизация и метрология

(шифр согласно ФГОС и наименование направления подготовки (специальности))

Санкт-Петербург

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (высшего профессионального образования) направления подготовки (специальности) 27.03.01 Стандартизация и метрология.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 17 ноября 2022 года, протокол № 2.

Рабочая программа дополнена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 19 октября 2023 года, протокол № 10.

Рабочая программа дополнена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» на заседании Ученого совета Санкт-Петербургского университета специальных материалов и технологий 16 января 2024 года, протокол № 1.

1. Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины "Техническая механика" является:

- овладение методами исследования и решения различных инженерных задач;
- изучение и усвоение общих методов механики, применение их к описанию деформации материальных тел и их механического движения

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение общих законов, которым подчиняется движение механизмов;
- формирование у будущего бакалавра практических навыков к реализации алгоритмов решения типовых задач;
- изучение общих законов внутреннего напряженного состояния элементов конструкций;
- изучение механических свойств деталей машин и их соединений;
- овладение методами анализа прочности конструкций.

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

Обучающиеся должны:

знать:

- формулировки определений основных понятий технической механики;
- аналитические выражения взаимосвязей между различными величинами;
- формулировки и аналитические записи основных положений;

уметь:

- применять основные понятия и положения механики для решения практических задач;
- использовать при решении задач аналитические и графические методы;

владеть:

- навыками определения направлений реакций в опорах, скоростей и ускорений точек механизмов;
- навыками определения проекций векторов на ось и плоскость, а также плеч и знаков центральных и осевых моментов сил.

В процессе изучения курса «Техническая механика» у обучающихся вырабатываются следующие компетенции:

- способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);
- способность формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (ОПК-2);
- способность организовывать работы по метрологическому обеспечению подразделений (ПК-4).

2. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Техническая механика» представляет дисциплину с индексом Б1.В.01 части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», изучаемую на 2 курсе в 4 семестре (очная форма обучения); на 2 курсе (заочная форма обучения).

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Объем дисциплины

Очная форма обучения

Таблица 3.1

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) - всего	54,1
В том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся - всего	53,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации – всего АттКР)	0,1
В том числе:	

зачет	0,1
зачет с оценкой	Не предусмотрен
курсовая работа (проект)	Не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	Не предусмотрен

Заочная форма обучения

Таблица 3.2

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) - всего	20,1
В том числе:	
лекции	12
лабораторные занятия	0
практические занятия	8
Самостоятельная работа обучающихся - всего	87,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации – всего (АттКР)	0,1
В том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	Не предусмотрен
курсовая работа (проект)	Не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	Не предусмотрен

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

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1.	Машины и механизмы. Основные понятия и определения. Структурный анализ и синтез механизма.	Машина, механизм, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. Основные понятия и определения. Степень подвижности кинематической цепи и механизма. Формула Чебышева. Структурная группа Ассура. Структурный анализ и синтез механизма.
2.	Кинематический, динамический и	Построение планов скоростей и ускорений механизма. Кинематический анализ рычажных механизмов

	силовой анализ механизма.	методом планов. Кинематический анализ механизмов методом диаграмм (графическое интегрирование и дифференцирование) и аналитическим методом (общие сведения). Кинетическая энергия механизма, приведение массы в механизмах, понятие приведенной массы и приведенного момента инерции механизма. Классификация сил, действующих на механизм: активные силы и реакции связей, силы внутренние и внешние, движущие силы и силы сопротивления. Приведение сил в механизмах, понятие приведенной силы и приведенного момента сил. Определение величины уравнивающей силы. Уравнение движения механизма в конечной форме: в форме уравнения сил и в форме уравнения моментов. Три стадии движения механизма: пуск в ход (разбег), установившееся движение, останов (выбег) механизма. Механический коэффициент полезного действия механизма, КПД отдельных механизмов и КПД машины.
3.	Виды изделий, требования к ним. Особенности проектирования и стадии разработки изделий, принципы инженерных расчетов	Изделие машиностроения. Оборудование, машина, аппарат, установка, прибор, механизмы, деталь, сборочная единица. Требования, предъявляемые к изделиям машиностроения. Основные критерии работоспособности деталей и изделий – прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, герметичность, коррозионная стойкость. Особенности проектирования изделий. Стадии разработки конструкторской документации. Понятие об автоматизации проектирования. Общие принципы инженерных расчетов. Расчетные модели деталей машин. Основные гипотезы о твердом теле. Упругость и пластичность
4.	Соппротивление материалов. Напряженное состояние материала	Соппротивление материалов. Основные понятия и определения. Расчетные модели геометрической формы, материала и предельного состояния, типовые элементы изделий. Основы соппротивления материалов. Основные понятия и определения. Прочность, жесткость, статические и динамические нагрузки. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Понятие о напряжениях. Напряженное состояние в точке. Расчетные модели геометрической формы. Типовые элементы механизмов и машин (брус, оболочка, пластина, массив). Основные гипотезы и допущения. Напряженное состояние детали и элементарного объема материала. Напряжение и деформации. Принцип независимости действия сил. Закон Гука. Диаграмма растяжений
5.	Напряженное состояние при растяжении и сжатии в элементах конструкций и деталей	Элементы конструкций и детали машин, работающие на растяжении (сжатии). Напряженное состояние при растяжении и сжатии в элементах конструкций и деталей машин, имеющих форму бруса. Деформации продольные и поперечные. Закон Гука. Модуль

	машин, имеющих форму бруса.	упругости. Коэффициент Пуассона. Расчетная формула при растяжении и сжатии. Напряжение в наклонных сечениях при растяжении (сжатии). Закон парности касательных напряжений. Понятие о главных напряжениях и главных площадках. Обобщенный закон Гука.
6.	Понятие о чистом сдвиге. Понятие о кручении.	Элементы конструкций и деталей машин, работающие в условиях сдвига и кручения. Понятие о чистом сдвиге. Деформация и закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Зависимость между упругими постоянными для изотропного тела. Понятие о кручении. Эпюры крутящих моментов. Напряжения и деформации при кручении. Полярный момент инерции и момент сопротивления кручению. Расчетные формулы на прочность и жесткость при кручении.
7.	Чистый и поперечный изгиб. Расчет на прочность.	Элементы конструкций и детали машин, работающие на изгиб. Элементы и детали, работающие как балка в условиях прямого изгиба. Чистый и поперечный изгиб. Дифференциальные зависимости при изгибе. Эпюры изгибающих моментов и поперечных сил. Геометрические характеристики плоских сечений элементов конструкций деталей и машин. Статические моменты площадей. Осевой, центробежный и полярный моменты инерции. Зависимости между моментами инерции. Главные оси и главные моменты инерции. Напряжение при чистом изгибе.
8.	Прочность при динамических нагрузках.	Прочность при динамических нагрузках. Понятие об усталости материала. Сопротивление усталости. Предел выносливости. Расчеты на прочность при переменных напряжениях.
9.	Механические свойства конструкционных материалов.	Механические свойства материалов при растяжении и сжатии. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали и ее характерные параметры. Пластическое и хрупкое разрушение материалов. Понятие о ползучести, предел ползучести. Условия прочности, коэффициент запаса прочности, допускаемые напряжения для материала реальной детали с учетом ее назначения, масштаба, формы, условий эксплуатации. Общая характеристика конструкционных материалов отрасли. Требования, предъявляемые к материалам. Важнейшие металлы и сплавы, их свойства и область применения. Полимерные композиционные и минералосиликатные материалы.
10.	Механические передачи	Механические передачи зацеплением. Общие сведения. Классификация зубчатых передач. Особенности геометрии прямозубых, косозубых, шевронных и конических передач: модуль, число зубьев, угол зацепления. Кинематика передач. Материалы, термообработка. Конструкции колес. Червячные передачи. Общая характеристика, область применения. Классификация и кинематика червячных передач. Усилия в зацеплении, КПД и материалы передач.

		Цепные передачи. Общие сведения. Принцип действия. Классификация приводных цепей. Основные характеристики. Кинематика передач. Области применения цепных передач. Механические передачи трением. Ременные передачи. Общие сведения и основные характеристики. Области применения. Разновидности ременных передач. Основные типы и материалы ремней. Кинематика ременных передач. Усилия в ремне и способы натяжения ремней. Расчет и подбор основных элементов передачи по стандартам. Фрикционные механизмы. Общие сведения. Кинематические зависимости.
11.	Валы и оси. Соединения вал-втулка.	Назначение, классификация валов и осей. Конструкции. Критерии расчета: прочность, жесткость, колебания. Материалы, применяемые для изготовления валов. Соединения вал-втулка.
12.	Опоры скольжения и качения	Опоры скольжения и качения. Выбор подшипников. Уплотнительные устройства, упругие элементы. Классификация подшипников. Подшипники скольжения. Общая характеристика. Конструкция и материалы пары трения. Виды повреждений. Критерии работоспособности. Системы смазки и уплотнения, упругие элементы. Подшипники качения. Общая характеристика. Основные конструкции. Виды повреждений. Выбор подшипников и определение их ресурса.
13.	Разъемные и неразъемные соединения. Корпусные детали	Общая характеристика и классификация соединений. Неразъемные соединения: сварные, клеевые, заклепочные, паяные, соединения с натягом. Общие сведения и характеристики. Области применения. Резьбовые соединения. Общая характеристика соединений. Соединения типа «вал-ступица»: шпоночные, шлицевые, штифтовые, профильные. Достоинства, недостатки, области применения. Муфты. Общие сведения и классификация. Основные типы муфт (глухие, компенсирующие, упругие, муфты сцепные управляемые и автоматические), особенности их конструкции. Корпусные детали. Общие сведения. Классификация. Материалы корпусных деталей.

Таблица 4.1.2

Содержание учебной дисциплины и коды формируемых компетенций

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		Лек., час.	№№ лаб.	№№ пр.		
1	2	3	4	5	6	7
1	Машины и механизмы. Основные понятия и определения.	2		2	КО, СРС	УК-6; ОПК-2; ПК-4

	Структурный анализ и синтез механизма.					
2	Кинематический, динамический и силовой анализ механизма.	4		4	КО, СРС	УК-6; ОПК-2; ПК-4
3	Виды изделий, требования к ним. Особенности проектирования и стадии разработки изделий, принципы инженерных расчетов	2			КО	УК-6; ОПК-2; ПК-4
4	Соппротивление материалов. Напряженное состояние материала	2			КО	УК-6; ОПК-2; ПК-4
5	Напряженное состояние при растяжении и сжатии в элементах конструкций и деталей машин, имеющих форму бруса.	2		2	КО, СРС	УК-6; ОПК-2; ПК-4
6	Понятие о чистом сдвиге. Понятие о кручении.	4		2	КО, СРС	УК-6; ОПК-2; ПК-4
7	Чистый и поперечный изгиб. Расчет на прочность.	4		4	КО, СРС	УК-6; ОПК-2; ПК-4
8	Прочность при динамических нагрузках.	2			КО	УК-6; ОПК-2; ПК-4
9	Механические свойства конструкционных материалов.	2			КО	УК-6; ОПК-2; ПК-4
10	Механические передачи	6		4	КО, СРС	УК-6; ОПК-2; ПК-4
11	Валы и оси. Соединения вал-втулка.	2			КО	УК-6; ОПК-2; ПК-4
12	Опоры скольжения и качения	2			КО	УК-6; ОПК-2; ПК-4
13	Разъемные и неразъемные соединения. Корпусные детали	2			КО	УК-6; ОПК-2; ПК-4
	Итого:	36	0	18		

4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1.

Практические занятия

№№ п/п	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Структурный анализ и синтез механизма.	2
2	Кинематический анализ механизма	2
3	Кинематический, динамический и силовой анализ механизма.	2

4	Напряженное состояние при растяжении и сжатии в элементах конструкций и деталей машин, имеющих форму бруса.	2
5	Понятие о кручении	2
6	Чистый и поперечный изгиб	2
7	Чистый и поперечный изгиб. Расчет на прочность	2
8	Механические передачи	2
9	Механические передачи	2
Итого:		18

4.3. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 4.3.

Самостоятельная работа

№№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения (кол-во недель)	Время, затра- чиваемое на выполнение самостоят. работы, час.
1	2	3	4
1	Машины и механизмы. Основные понятия и определения. Структурный анализ и синтез механизма.	2	2
2	Кинематический, динамический и силовой анализ механизма.	3	4
3	Напряженное состояние при растяжении и сжатии в элементах конструкций и деталей машин, имеющих форму бруса.	2	2
4	Понятие о чистом сдвиге. Понятие о кручении.	2	2
5	Чистый и поперечный изгиб. Расчет на прочность.	3	4
6	Механические передачи	3	4
Подготовка к зачету			35,9
Итого:			53,9

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

Обучающиеся могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

научной библиотекой университета:

а) библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

б) имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

а) путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

б) путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

в) путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы обучающихся;

– тем рефератов;

– методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

6. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

-закрытой;

-открытой;

-на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7. Для текущего контроля успеваемости по дисциплине применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.1

Порядок начисления баллов в рамках БРС (балльно-рейтинговая система)

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	Примечание
Практическое занятие № 1 Структурный анализ и синтез механизма.		Доля правильных ответов менее 50 %		Доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 2 Кинематический анализ механизма		Доля правильных ответов менее 50 %		Доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 3 Кинематический, динамический и силовой анализ механизма.		Доля правильных ответов менее 50 %		Доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 4 Напряженное состояние при растяжении и сжатии в элементах конструкций и деталей машин, имеющих форму бруса.		Доля правильных ответов менее 50 %		Доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 5 Понятие о кручении		Доля правильных ответов менее 50 %		Доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 6 Чистый и поперечный изгиб		Доля правильных ответов менее 50 %		Доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 7 Чистый и поперечный изгиб. Расчет на прочность		Доля правильных ответов менее 50 %		Доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 8 Механические передачи		Доля правильных ответов менее 50 %		Доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 9 Механические передачи		Доля правильных ответов менее 50 %		Доля правильных ответов более 50 %
СРС	24		39	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого:	24		100	

Контроль изучения дисциплины завершается сдачей обучающимся зачета, который оценивается от 0 до 36 баллов и вместе с баллами текущего контроля формирует итоговый рейтинг обучающегося. При получении обучающимся в текущем контроле более 50 баллов он получает оценку итогового контроля «зачтено».

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

8.1 Основная учебная литература

1. Гребенкин, В. З. Техническая механика : учебник и практикум для вузов / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5953-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489571>

2. Олофинская В.П. Техническая механика. Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий. Учебное пособие. — 3-е изд. - Неолит, 2021. — 349 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Кинематика, динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры / С. Ф. Яцун, В. Я. Мищенко, Е. Н. Политов – М. : Альфа-М: ИНФРА-М, 2012. – 208 с.

2. Максина, Е. Л. Техническая механика / Е. Л. Максина. – М. : Т8RUGRAM / Научная книга, 2017. – 162 с.

3. Молотников В.Я. Техническая механика Учебное пособие для вузов. – Издательство Лань, 2022. – 476 с.

4. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике [Текст]: учебное пособие для технических вузов / под ред. А. А. Яблонского. – М. : КноРус, 2011. – 384 с.

5. Сборник задач по теоретической механике [Текст]: учебное пособие / под ред. К. С. Колесникова. – СПб. : Лань, 2008. – 448 с.

6. Механика [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / В. В. Едунов, А. В. Едунов – М. : Академия, 2010. – 352 с.

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

1. www.elibrary.ru - Научная электронная библиотека

2. <http://window.edu.ru/> - Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека «Elibrary»

4. www.koob.ru– электронная библиотека Куб

5. <http://biblioclub.ru/> – электронная библиотека

6. <http://www.rsl.ru/> - Российская Государственная Библиотека

7. <http://www.consultfyt.ru> – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы обучающихся при изучении дисциплины «Техническая механика» являются лекции и лабораторные занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности обучающегося; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа обучающегося, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию обучающиеся готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных ими рефератов.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, расчетным работам, а также по результатам докладов.

Самостоятельная работа дает обучающимся возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости обучающиеся обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Техническая механика» с целью освоения и закрепления компетенций.

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

Пакет программ Office. Для дома и бизнеса 2021: Word, Excel, PowerPoint, Outlook, OneNote for Windows 10, Office (Microsoft 365)

Антивирусное ПО Secret Net Studio 8

Microsoft Security Essentials (MSE),

Access 2007,

Visio 2007

Иллюстрационные материалы (плакаты, слайды, мультимедийные презентации)

Учебные кинофильмы по теоретической механике - бесплатная свободная версия.

PTC Mathcad Express,
<https://www.ptc.com/en/products/mathcad/comparison-chart>, Бесплатная,
Freeware.

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Техническая механика»

Учебная аудитория 2 – для проведения занятий лекционного, семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная необходимой мебелью:

Столы и стулья для преподавателя и обучающихся на 27 посадочных мест, трибуна для доклада, маркерная доска;

мультимедийное оборудование:

- Logitech ConferenceCam Group
- Проектор BENQ
- Пк -Asus nettop i3-8100T 8гб
- Монитор Samsung S24C350L
- TopDevice TDS-501
- маршрутизатор MikroTik RB750Gr3

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть

представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

Примеры типовых контрольных заданий
для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования по разделу (теме)1: «Машины и механизмы. Основные понятия и определения. Структурный анализ и синтез механизма.»

1. Определение машины, механизма.
2. Звено механизма. Типы звеньев.
3. Кинематические пары. Класс и порядок кинематической пары.
4. Степень подвижности механизма. Формула Чебышева.
5. Кинематическая цепь. Группа Ассура.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 2: «Кинематический, динамический и силовой анализ механизма.»

1. Сформулируйте задачи кинематического анализа механизмов.
2. Какие методы кинематического анализа Вы знаете? В чем состоят их достоинства и недостатки?
3. Что такое масштабный коэффициент?
4. Что такое план положений механизма?
5. Как построить планы положений механизма, соответствующие крайним положениям выходного звена механизма?
6. Что такое план скоростей механизма?
7. Как, исходя из построенного плана скоростей механизма, определить величину и направление угловой скорости шатуна?
8. Как с помощью плана скоростей механизма определить вектор линейной скорости произвольной точки некоторого звена механизма?
9. Что такое план ускорений механизма?
10. Как, исходя из построенного плана ускорений механизма, определить величину и направление углового ускорения шатуна?
11. Каковы основные свойства плана скоростей?
12. Сформулируйте основные свойства плана ускорений.

Вопросы к зачету

- 1) Сила, точка, эквивалентные силы.
- 2) Аксиомы статики.
- 3) Связи. Реакции связей
- 4) Принцип освобожденности от связей
- 5) Система сходящихся сил. Равнодействующая сходящихся сил.
- 6) Момент силы относительно точки и относительно оси
- 7) Аналитический метод вычисления моментов силы относительно осей координат
- 8) Сложение параллельных сил, приложенных к твердому телу и направленных в одну сторону
- 9) Сложение параллельных сил, приложенных к твердому телу и направленных в разные стороны
- 10) Пара сил и ее момент. Векторный момент пары сил. Эквивалентность пар.
- 11) Теорема о моменте сил пары относительно произвольной точки.
- 12) Возможные случаи приведения к равнодействующей сил, произвольно расположенных в пространстве.
- 13) Условие равновесия пространственной системы сил.
- 14) Условие равновесия системы сходящихся сил в векторной форме.
- 15) Аналитическое условие равновесия системы сходящихся сил
- 16) Теорема о равновесии трех параллельных сил.
- 17) Понятие о статически определимых и неопределимых задачах.
- 18) Сложение трех сил, не лежащих в одной плоскости
- 19) Трение.
- 20) Центр тяжести. Методы нахождения центра тяжести.
- 21) Главный вектор и главный момент.
- 22) Вычисление главного вектора и главного момента.
- 23) Способы задания движения точки.
- 24) Законы движения, траектории движения.
- 25) Скорость и ускорение движения точки при координатном способе.
- 26) Определение скорости точки при естественном способе задания движения.
- 27) Касательное и нормальное ускорение.
- 28) Поступательное движение твердого тела.
- 29) Скорость и ускорение твердого тела.
- 30) Вращательное движение твердого тела. Основные кинематические характеристики вращательного движения твердого тела.
- 31) Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела. Уравнение плоского движения твердого тела.
- 32) Теорема о скорости точек плоской фигуры.
- 33) Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей.

- 34) Теорема об ускорениях точек твердого тела при плоскопараллельном движении.
- 35) Мгновенный центр скоростей.
- 36) Мгновенный центр ускорений.
- 37) Основные случаи определения положения мгновенных центров скоростей и ускорений при плоскопараллельном движении.
- 38) Сложное движение точки.
- 39) Теорема о сложении скоростей.
- 40) Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). Модуль и направление кориолисова ускорения.
- 41) Сферическое движение твердого тела.
- 42) Основные законы классической механики.
- 43) Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
- 44) Первая (прямая) задача динамики точки.
- 45) Вторая (обратная) задача динамики точки.
- 46) Центр масс системы материальных точек.
- 47) Дифференциальные уравнения движения системы.
- 48) Теорема о движении центра масс.
- 49) Дифференциальные уравнения поступательного движения.
- 50) Моменты инерции твердого тела.
- 51) Количество движения точки и системы.
- 52) Элементарный и полный импульс силы
- 53) Теорема об изменении количества движения материальной точки.
- 54) Теорема об изменении количества движения механической системы.
- 55) Момент количества движения материальной точки и системы материальных точек.
- 56) Теорема об изменении момента количества движения материальной точки.
- 57) Теорема об изменении кинетического момента.
- 58) Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.
- 59) Работа силы. Примеры вычисления работ, работа силы тяжести, работа силы упругости, работа пары сил (трения качения)
- 60) Кинетическая энергия.
- 61) Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки
- 62) Теорема об изменении кинетической энергии системы.
- 63) Потенциальное силовое поле и силовая функция.
- 64) Поверхности уровня, силовые линии
- 65) Потенциальная энергия.