

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

Утверждаю:

Ректор университета

В.С.Артамонов

«24» ноября 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретическая 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

Приобретение обучающимся необходимого объема фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для последующего изучения специальных дисциплин, а также в дальнейшей его деятельности, направленной на объекты промышленного производства, технологическое оборудование и инструментальную технику.

1.2 Задачи дисциплины

- изучение методов применения законов механики к решению конкретных задач по исследованию различных видов движения материальных объектов;
- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области курса теоретическая механика, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- рассмотрение особенностей приложения методов механики к частным инженерным задачам с учетом будущей специальности;
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений механики при научном анализе ситуаций, с которыми специалисту приходится сталкиваться в процессе эксплуатации оборудования предприятий и организаций, метрологических и испытательных лабораторий, а также уметь выбирать из них наиболее целесообразные

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

Обучающиеся должны:

- знать:
 - основные понятия теоретической механики, историю развития механики транспортных средств; основные виды связей и элементы механических систем;
 - предметное содержания разделов механики, основные понятия и кинематические характеристики изделий, важнейшие теоремы механики и их следствия;
 - основные теоремы механики и применяет их для решения задач машиностроительного профиля с целью выявления оптимальных динамических показателей элементов изделий;

- современные информационные технологии, направленные на решение стандартных задач теоретической механики;
- стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования для решения задач профессиональной деятельности.
- уметь:
 - структурировать и схематизировать расчетные схемы исследуемых изделий машиностроительных производств;
 - составлять уравнения равновесия и движения тел с использованием основных закономерностей механики, решать их применяя творческую инициативу, рационализаторскую и изобретательскую деятельность;
 - анализировать научно-техническую информацию по изучаемой дисциплине;
 - применять прикладные программные средства для составления алгоритмов решения стандартных задач механики и оформления ее результатов;
 - на основе типовых методик решения задач о движении или равновесии механических систем рассчитать узел или конструкцию на конкретной инженерной задаче.
- владеть:
 - основными понятиями и законами механики, понимать их значимости как теоретического фундамента современной техники;
 - способностью определять основные кинематические характеристики исследуемых объектов производств на основе разработанных математических моделей;
 - основными современными методами постановки, исследования и решения задач динамики точки и твердого тела с учетом требований по изготовлению изделий требуемого качества и количества при наименьших затратах общественного труда;
 - навыками применения стандартных прикладных программных средств для решения задач теоретической механики;
 - методами решения механико-математических задач с использованием современных информационных технологий;
 - навыками проведения широкого спектра математических расчетов и составления алгоритмов решения задач механики с помощью современных информационных средств.

У обучающихся формируются 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 разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества (ОПК-8);
- способность выполнять работы по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг (ПК-3).

2. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая 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 1 курсе (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 зачетных единицы (з.е.), 108 часов.

Объем дисциплины

Очная форма обучения

Таблица 3.1

Объем дисциплины	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 зачету)	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.	Основные понятия и определения теоретической механики	Предмет и задачи курса. Современные тенденции развития техники. Исторические этапы становления курса. Связь курса с общинженерными и специальными дисциплинами. Структура и общее содержание курса. Основные понятия и определения теоретической механики
		Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Основные виды связей, реакции этих связей. Системы сил и их

2.	Статика	классификация. Аналитические условия равновесия систем сил: сходящихся, параллельных, произвольных. Теория пар сил. Приведение произвольной системы к данному центру. Теорема о параллельном переносе силы (метод Пуансо). Основные теоремы статики, приведение системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Плоская и пространственная система сил. Условия равновесия плоской и пространственной системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Равновесие при наличии сил. Равновесие при наличии сил трения. Коэффициент трения. Предельная сила трения. Угол и конус трения. Фермы. Понятие о ферме. Определение усилий в стержнях плоской фермы способом вырезания и методом Риттера. Центр параллельных сил и сил тяжести. Формулы для определения координат центра параллельных сил, центр тяжести твердого тела. Координаты центров тяжести однородных тел (центры тяжести объема, площади и линии). Способы определения центров тяжести тел
3.	Кинематика	Введение в кинематику. Кинематика точки. Предмет кинематики. Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Понятие скорости и ускорения точки. Координатный способ задания движения точки в декартовых координатах. Определение траектории точки по уравнениям ее движения. Проекция скорости на оси декартовых координат. Определение модуля и 7 направления ускорения по его проекциям на оси декартовых координат. Кинематика твердого тела. Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Скорость точки вращающегося тела, ее касательное и нормальное ускорения. Плоское движение твердого тела и движений плоской фигуры в ее плоскости. Уравнение движения плоской фигуры. Определение скорости любой точки фигуры как геометрической суммы скорости полюса и скорости точки при её вращении вокруг полюса. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей и мгновенный центр вращения. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Определение ускорения точки при плоском движении. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки или сферическое движение. Определение скоростей и

		ускорений точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной точки. Сложное движение точки и твердого тела. Абсолютное и относительное движение точки; переносное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Модуль и направление Кориолисова ускорения. Случай поступательного переносного движения. Сложное движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей.
4.	Динамика	Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Законы механики Галилея – Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых координатах. Естественные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики для материальной точки. Вторая задача динамики. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в простейших случаях. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям. Условия возникновения колебательного движения. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания при сопротивлении, пропорциональном скорости. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Параметры, характеризующие колебательное движение. Относительное движение материальной точки. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики. Случай относительного покоя. Динамика механической системы. Механическая система. Масса системы. Дифференциальные уравнения механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Две меры механического движения: количество движения и кинетическая энергия. Импульс силы и его проекции на координатные оси. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и конечной формах. Момент количества движения материальной точки в случае центральной силы. Главный момент количества движения или кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Теорема об

		изменении кинетического момента механической системы. Работа силы. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы. Аналитическая механика и элементы статики. Классификация связей. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связи и к простейшим машинам. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты системы. Обобщенные силы и способы их вычисления. Случай сил, имеющих потенциал. Условия равновесия системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах или уравнение Лагранжа второго рода.
--	--	--

Таблица 4.1.2

Содержание учебной дисциплины и коды формируемых компетенций

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности (в часах)			Формы те- кущего контроля успевае- мости (по неделям семестра)	Компе- тенции
		Лек., час.	№№ лаб.	№№ пр.		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия и определения теоретической механики	1		1	КО	УК-6; ОПК-2; ОПК-8
2	Статика	8		1-3	РР Т КО	УК-6; ОПК-2; ОПК-8; ПК-3
3	Кинематика	12		4-6	КО РР Т	УК-6; ОПК-2; ОПК-8; ПК-3
4	Динамика	15		7-9	РР КО	УК-6; ОПК-2; ОПК-8; ПК-3

Примечание: КО – контрольный опрос, РР – расчетная работа, Т-тест

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	Вводное занятие. Проекция сил на ось и на плоскость. Моменты сил относительно центра. Пара сил. Связи и реакции связей. Условия равновесия сходящейся системы сил.	2
2	Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Уравнения равновесия системы сил. Произвольная плоская и пространственная система сил.	2
3	Равновесие системы тел. Расчет плоских ферм. Трение. Равновесие при наличии трения. Центр тяжести. Способы определения координат центров тяжести тел	2
4	Кинематика точки. Частные случаи движения точки. Простейшее движение твердого тела	2
5	Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей и ускорений точек при плоском движении. Сложное движение точки.	2
6	Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Несвободное и относительное движение точки.	2
7	Динамика системы. Моменты инерции. Общие теоремы динамики.	2
8	Принцип Даламбера (метод кинетостатики). Принцип возможных перемещений.	2
9	Общее уравнение динамики материальной системы. Обобщенные силы. Общее уравнение динамики в обобщенных координатах. Уравнение Лагранжа II рода	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	Определение реакции опор твердого тела. Плоская и пространственная система сил	2	4
2	Определение усилий в стержнях плоской фермы способом вырезания и методом Риттера. Центр параллельных сил и сил тяжести. Определение координат центра твердого тела	2	6

3	Определение траектории точки и основных кинематических характеристик по уравнениям ее движения.	2	6
4	Кинематический анализ плоских механизмов	2	8
5	Сложное движение точки	1	6
6	Динамика материальной точки	2	4
7	Исследование колебательного движения материальной точки. Относительное движение материальной точки	2	6
8	Применение общих теорем динамики к изучению движения механической системы	2	8
9	Принцип возможных перемещений. Применение общего уравнения динамики. Уравнения Лагранжа II рода.	2	6
Итого:			54

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 студентов;

– заданий для самостоятельной работы;

– вопросов к зачетам;

– методических указаний для практических и самостоятельных 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.

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов);
- открытой (необходимо вписать правильный ответ);
- на установление соответствия;
- на установление правильной последовательности;
- кейс-задачи (производственные, ситуационные и др).

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. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания 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
1	2	3	4	5
Практическое занятие № 1 (Вводное занятие. Проекция сил на ось и на плоскость. Моменты сил относительно	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %

центра. Пара сил. Связи и реакции связей. Условия равновесия сходящейся системы сил)				
Практическое занятие № 2 (Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Уравнения равновесия системы сил. Произвольная плоская и пространственная система сил)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 3 (Равновесие системы тел. Расчет плоских ферм. Трение. Равновесие при наличии трения. Центр тяжести. Способы определения координат центров тяжести тел)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 4 (Кинематика точки. Частные случаи движения точки. Простейшее движение твердого тела)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 5 (Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей и ускорений точек при плоском движении. Сложное движение точки)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 6 (Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Несвободное и относительное движение точки)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 7 (Динамика системы. Моменты инерции. Общие теоремы динамики.)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 8 (Принцип Даламбера (метод кинетостатики). Принцип возможных перемещений)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 9 (Общее уравнение динамики материальной системы. Обобщенные силы. Общее уравнение динамики в обобщенных координатах. Уравнение Лагранжа II рода)	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %

СРС	8	Работа выполнена с ошибками, отчет подготовлен и сдан после установленных сроков, неполное оформление расчетных схем	12	Работа выполнена полностью, в установленный срок подготовлен и сдан отчет
Итого:	24		48	
Посещаемость	0	присутствовал менее чем на 20% занятий	16	присутствовал более чем на 80% занятий
Зачет	0	не выполнено ни одно задание	36	верно выполнены все задания
Итого:	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий: 15 заданий в 4-х стандартных формах (по 2 балла за каждое правильное выполненное задание) + 1 кейс-задача (6 баллов).

Примерное распределение заданий в 1 варианте из 16 заданий:

- задание в закрытой форме (примерно 60%) – 10;
- задание в открытой форме (примерно 20%) – 3,
- задание на установление соответствия (примерно 10%) – 1,
- задание на установление правильной последовательности (примерно 10%) – 1
- кейс-задачи – (производственные и др.) – 1 на каждые 15 заданий.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Вильке В. Г. Теоретическая механика : учебник и практикум для вузов / В. Г. Вильке. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03481-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489779>

2. Котляров А.А. Теоретическая механика и сопротивление материалов: компьютерный практикум.(+ Электронное приложение). Учебное пособие для вузов. – Издательство Лань, 2022. – 304 с.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Бабичева И.В., Абрамова И.А. Теоретическая механика. Примеры и задания для самостоятельной работы. Учебное пособие для бакалавров. Издательство Лань.2020. – 208 с.

2. Бондарь В.С., Рябов В.Г., Петров В.К., Норицина Г.И. Теоретическая механика. Руководство по решению задач повышенной сложности. Учебное пособие. Издательство Лань, 2020. – 368 с.

3. Бутенин Н.В., Лунц Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. Учебное пособие для вузов. – Издательство Лань, 2022. – 732 с.

4. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике [Текст] : учебное пособие / под ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. - Изд. 51-е, стер. – Санкт-Петербург : Лань , 2012. - 448 с.

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

6. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики [Текст]: учебник. –М.: Высшая школа, 2010. – 416 с.

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

1. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»;

2. <http://нэб.рф/> Национальная электронная библиотека;

3. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;

4. www.koob.ru– электронная библиотека Куб

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы обучающегося при изучении дисциплины «Теоретическая механика» являются лекции и практические 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 студента; 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.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель оценивает по результатам тестирования, контрольного опроса.

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

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Теоретическая механика» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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)

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

Для проведения занятий лекционного, семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации используется учебная аудитория 2, 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

Работа обучающихся организована в аудитории в соответствии с расписанием.

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.

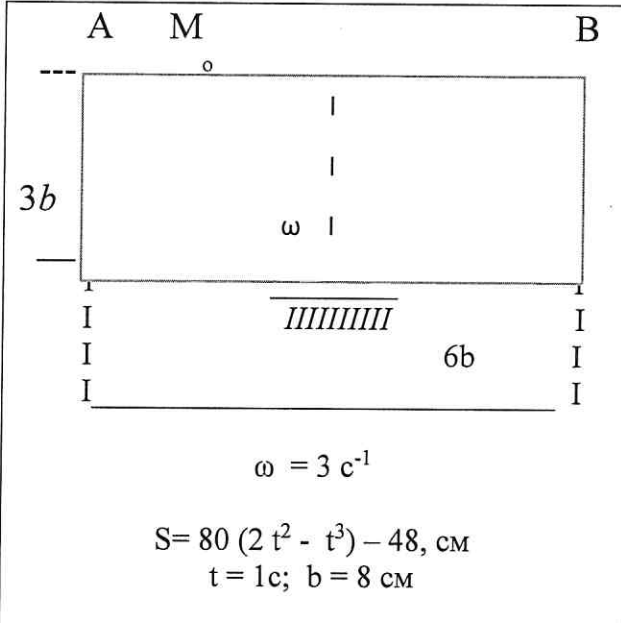
Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль 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 «Основные понятия и определения теоретической механики»:

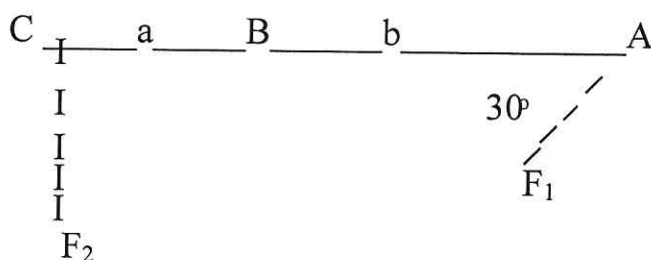
1. Возникновение и развитие механики, основоположники классической механики.
 2. Какие тела считают абсолютно твердыми?
 3. Сформулируйте определение термина «сила».
 4. Чем характеризуется действие силы? Как принято обозначать силу?
 5. Сформулируйте определение термина «линия действия силы».
 6. Как определить проекцию силы на ось?
 7. Как определить проекцию силы на плоскость?
 8. Как классифицируют системы сил? Сформулируйте определения типов систем сил.
 9. Какую систему сил называют уравновешенной?
- Расчетная работа по разделу (теме) 3: «Кинематика»

 $\omega = 3 \text{ c}^{-1}$ $S = 80(2t^2 - t^3) - 48, \text{ см}$ $t = 1\text{с}; b = 8 \text{ см}$	=Тело вращается относительно неподвижной оси с постоянной или переменной угловой скоростью ω по закону, приведенному на рисунке (при знаке минус направление ω противоположно показанному на рисунке). Относительно этого тела из положения А в положение В движется точка М, закон её относительного движения $S=f(t)$ или закон изменения относительной скорости $V_{отн}=f(t)$ которой также известен. Для изображенного на рисунке положения точки, соответствующего заданному моменту времени t, определить её абсолютные скорость и ускорение
---	---

Тест по разделу (теме) 2: «Статика»: Задание 1. Как обозначается сила?

А) q	Б) k	В) f
Г) l	Д) F	

Задание 2. Найти моменты сил относительно точки А.



А) $-F_2 - F_1 \cdot \sin \alpha$	Б) $F_2 \cdot a + F_2 \cdot b$	В) $-F_1 \cdot \sin \alpha \cdot (a+b)$
Г) $F_2 (a+b)$	Д) $-F_1 \cdot \cos \alpha$	

Задание 3. Уравнения равновесия плоской сходящей системы сил?

А) $\left. \begin{aligned} \sum F_x^e &= 0 \\ \sum F_y^j &= 0 \end{aligned} \right\}$	Б) $\left. \begin{aligned} \sum m_0(F_{kx}) &= 0 \\ \sum m_0(F_{ky}) &= 0 \end{aligned} \right\}$	В) $\left. \begin{aligned} \sum F_{kx} &= 0 \\ \sum F_{ky} &= 0 \end{aligned} \right\}$
Г) $\left. \begin{aligned} \sum F_x^j &= 0 \\ \sum F_y^e &= 0 \end{aligned} \right\}$	Д) $\left. \begin{aligned} \sum F_x &= 0 \\ \sum F_y &= 0 \end{aligned} \right\}$	

Задание 4. Чему равна проекция сил на ось?

А) произведению модуля силы на синус угла между направлениями оси и силы

Б) произведению модуля этой силы на косинус угла между направлениями оси и силы

В) отрезку, заключенному между началом координат и проекции конца силы на эту ось

Г) произведению этой силы на расстояния от этой силы до данной оси

Д) моменту этой силы относительно этой оси.

Примерный перечень вопросов к зачету:

Раздел 1

1. Что изучает теоретическая механика?
2. Какое тело называется абсолютно твердым?
3. Что такое направляющие косинусы?
4. Какие силы называются статически эквивалентными?
5. Какая система сил называется статически эквивалентной нулю?
6. Дайте определение равнодействующей силы.
7. Любая ли система сил имеет равнодействующую?
8. Что называется связью?
9. Что представляют собой реакции связей?
10. В чем состоит принцип освобожденности от связей?
11. В чем заключается теорема о трех силах?
12. Какие операции можно производить с силой, не нарушая ее действия на твердое тело?
13. Какая система сил называется сходящейся?
14. Как направлена реакция шарнирно-подвижной опоры?
15. В каком случае проекция силы на ось равна нулю?

Раздел 2

1. Что изучает кинематика?
2. Что называется материальной точкой?
3. Какие способы задания движения точки существуют и в чем заключается каждый из них?
4. Как при координатном способе задания движения точки определяется ее траектория?
5. Чему равны проекции скорости точки на неподвижные оси декартовой системы координат?
6. Чему равна проекция скорости точки на касательную к траектории?
7. Как определяются проекции ускорения точки на неподвижные оси декартовой системы координат?
8. Как по проекциям ускорения определить его модуль и направление в пространстве?
9. Чему равны проекции ускорения точки на касательную и главную нормаль к траектории?
10. В каких случаях касательное ускорение точки равно нулю?
11. В каких случаях нормальное ускорение точки равно нулю?
12. Какое движение твердого тела называется поступательным?
13. Могут ли траектории точек тела при его поступательном движении быть окружностями? Если – да, то приведите примеры.
14. Перечислите основные свойства поступательного движения твердого тела.
15. Какими уравнениями задается поступательное движение тела?

Раздел 3

1. Что изучает динамика?
2. Сформулируйте основные законы динамики материальной точки.
3. Сформулируйте основные задачи динамики точки и методы их решения.
4. Что определяют начальные условия?
5. Напишите дифференциальное уравнение движения материальной точки.
6. Напишите дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний.
7. Что называется амплитудой колебаний?
8. Напишите выражение, определяющее частоту и период свободных гармонических колебаний.
9. Дайте определение количества движения материальной точки.
10. Дайте определение элементарного импульса силы.
11. Дайте определение импульса силы за конечный промежуток времени.
12. Запишите теорему об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной форме.
13. Запишите теорему об изменении количества движения материальной точки в интегральной форме.
14. Сформулируйте теорему об изменении кинетического момента точки относительно неподвижной оси.
15. Сформулируйте теорему об изменении кинетического момента точки относительно неподвижного центра.