

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 24.11.2023 13:35:50
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
«02» апреля 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Специальность
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация
**№20 Проектирование технологических комплексов производства энергонасыщенных
материалов**
Квалификация
инженер
Форма обучения
Очная

Факультет **Механический**
Кафедра **Механики**

Санкт-Петербург
2019

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент Погребная Л.И.
Разработчик		старший преподаватель Галуза Л.Н.

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» обсуждена на заседании кафедры механики
протокол от «21» марта 2019 № 21
Заведующий кафедрой

Марцулевич Н.А.

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета
протокол от «25» апреля 2019 № 10

Председатель

Луцко А.Н.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель программы «Проектирование технологических машин и комплексов»		Н.А. Марцулевич
Директор библиотеки		Старостенко Т.Н.
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Богданова Т.И.
Начальник УМУ		Денисенко С.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	05
3. Объем дисциплины	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий	06
4.2. Занятия лекционного типа	07
4.3. Занятия семинарского типа	10
4.3.1. Семинары, практические занятия	10
4.4. Самостоятельная работа	12
4.5. Лабораторные занятия	14
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	15
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	15
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	16
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	17
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	17
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии	18
10.2. Программное обеспечение	18
10.3. Информационные справочные системы	18
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	18
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	19

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

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

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>Знать: Основные законы кинематики, кинематические параметры движения механизмов. Основные законы статики. Основные законы динамики</p> <p>Уметь: Применять на практике формулы кинематики, выполнять графики механических моделей Применять на практике формулы статики Применять на практике формулы динамики, выполнять графики и чертежи динамических моделей, использовать средства компьютерной графики для выполнения чертежей</p> <p>Владеть: Анализом полученных результатов кинематических расчетов Анализом полученных результатов статических расчетов Анализом полученных расчетов динамики</p>
ПК-12	Способностью обеспечивать моделирование машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.	<p>Знать: Основные понятия и законы кинематики и методы изучения движения материальной точки, твердого тела и механической системы. Основные понятия и законы статики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия материальной точки, твердого тела и механической системы. Основные понятия и законы динамики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения твердого тела и механической системы.</p> <p>Уметь: Прилагать полученные знания для решения соответствующих конкретных задач техники; Прилагать полученные знания для решения соответствующих конкретных задач техники; Прилагать полученные знания для решения соответствующих конкретных задач техники; выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования.</p> <p>Владеть: Навыками анализа полученных результатов и исследования зависимостей от различных параметров, навыками по применению типовых методов кинематики для исследования и решения задач механики применительно к оборудованию и механизмам. Навыками анализа полученных результатов навыками по применению типовых методов статики для</p>

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		исследования и решения задач механики применительно к оборудованию и механизмам, используемых в профессиональной деятельности. Навыками анализа полученных результатов и исследования зависимостей от различных параметров, навыками по применению типовых методов динамики для исследования и решения задач механики применительно к оборудованию и механизмам, используемых в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы¹.

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части (Б1.Б.10) и изучается на 1 и 2 курсе во 2 и 3 семестрах.

Освоение дисциплины «Теоретическая механика» необходимо для последующего изучения таких дисциплин, как: «Соппротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования», а также других дисциплин.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	7/252
Контактная работа с преподавателем:	148
занятия лекционного типа	54
занятия семинарского типа, в т.ч.	72
семинары, практические занятия	54
лабораторные работы	18
Курсовая работа (КР)	КР
КСР из них на КР	22 (18)
другие виды контактной работы	
Самостоятельная работа	68
Форма текущего контроля (Кр)	2 контр. работы, индивид. задания
Форма промежуточной аттестации (зачет)	Экзамен (36), КР, зачет

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Кинематика	15	18		12	ОК-1, ПК-12,
2.	Статика	13	12		12	ОК-1, ПК-12
3.	Динамика	26	24	18	44	ОК-1 ПК-12

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Кинематика</u> Предмет кинематики. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при задании ее векторным, координатным и естественным способами. Механический смысл касательного и нормального ускорений. Классификация движений точки по составляющим ее ускорения и по величине касательного ускорения Введение в кинематику твердого тела (виды движения, степени свободы). Задание и кинематические характеристики вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Классификация вращательного движения по величине углового ускорения. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. Задание и кинематические	15	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p>характеристики плоскопараллельного движения. Мгновенный центр скоростей и определение скоростей и ускорений точек тела.</p> <p>Сферическое движение твердого тела.</p> <p>Основные понятия и определения сложного движения точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений в сложном движении. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского. Сложное движение тела . Вращение тела вокруг параллельных и пересекающихся осей</p>		
2	<p><u>Статика</u></p> <p>Предмет статики. Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики Связи и их реакции. Момент силы относительно центра и относительно оси. Пара сил. Пара сил как свободный вектор. Эквивалентность пар. Теорема о сложении пар. Приведение силы к центру (метод Пуансо). Приведение к центру системы сил. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Условия равновесия твердого тела под действием системы сил. Сцепление и трение скольжения. Различные виды систем сил и уравнения их равновесия. Определение усилий в стержнях ферм. Приведение произвольной системы сил к двум скрещивающимся силам или к силовому винту (динаме). Инварианты системы сил. Центр тяжести фигуры.</p>	13	
3	<p><u>Динамика</u></p> <p>Предмет динамики. Основные законы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовой и естественных координатах. Две задачи динамики точки. Силы инерции материальной точки. Принцип Даламбера. Основное уравнение динамики относительного движения точки. Частные случаи. Принцип относительности классической механики. Инерциальные системы отсчета. Количество движения (импульс) материальной точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества</p>	26	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
	<p>движения точки. Момент импульса точки относительно центра и оси. Теорема об изменении момента импульса точки. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении точки. Теорема о работе равнодействующей. Примеры вычисления работы некоторых сил. Теорема об изменении кинетической энергии точки. Потенциальное силовое поле. Потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии точки.</p> <p>Центр масс механической системы. Момент инерции тела относительно оси и относительно параллельных осей. Вычисление моментов инерции однородных тел. Главные оси и главные моменты инерции и их свойства. Дифференциальные уравнения движения системы. Теоремы об изменении количества движения системы, момента количества движения, об изменении кинетической энергии механической энергии. Теория удара. Потеря кинетической энергии при ударе двух тел. Теорема Карно. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.</p> <p>Возможные перемещения системы. Число степеней свободы. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты и обобщенные скорости. Уравнения Лагранжа 2-го рода. Малые движения механической системы.</p> <p>Свободные колебания механической системы. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания, резонанс.</p>		

4.3. Занятия семинарского типа.

4.3.1. Практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Определение уравнения траектории движения точки при координатном способе задания движения точки. Исследование движения точки по траектории.	2	Слайд-презентация
1	Определение скорости и ускорения точки в декартовой и естественной системах координат. Построение векторов в масштабе. Определение радиуса кривизны траектории. Равномерное, равнопеременное и неравнопеременное движение точки.	4	Слайд-презентация
1	Поступательное и вращательное движение твердого тела. Определение угловой скорости и углового ускорения тела. Определение линейных скоростей и ускорений точек тела.	2	Слайд-презентация
1	Плоскопараллельное движение твердого тела. Скорость точки тела. Определение мгновенного центра скоростей. Ускорение точки тела при его плоском движении.	4	
1	Сложное движение точки. Определение характеристик относительного и переносного движений. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки.	2	Слайд-презентация
1	Контрольная работа №1	2	

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	Решение задач на сходящуюся систему сил. Рассмотрение произвольной плоской системы сил. Определение реакций связей подвижного и неподвижного шарниров. Проверка решения.	4	Слайд-презентация
2	Определение реакций связей жесткой заделки, стержня, нити и поверхности. Равновесие сил, произвольно расположенных в пространстве.	2	Слайд-презентация
2	Расчет составных конструкций. Определение внутренних сил.	2	
2	Равновесие при наличии трения.	2	
3	Дифференциальные уравнения движения точки. Прямолинейное и криволинейное движение точки. Интегрирование уравнений в случае постоянных сил, сил, зависящих от времени, от скорости, от координат, действующих на точку.	4	Слайд-презентация
3	Теорема об изменении импульса точки. Теорема об изменении момента импульса точки.	2	Слайд-презентация
3	Определение работы и мощности сил Теорема об изменении кинетической энергии точки. Принцип Даламбера. Смешанные задачи.	2	Слайд-презентация
3	Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. Законы сохранения. Моменты инерции тела относительно оси.	2	Слайд-презентация
3	Теорема об изменении импульса механической системы. Законы сохранения. Теорема об изменении кинетического момента. Законы сохранения.	4	Слайд-презентация
3	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы	2	Слайд-презентация

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	Дифференциальное уравнение вращательного движения тела.	2	Слайд-презентация
3	Дифференциальные уравнения плоского движения.	2	Слайд-презентация
3	Принцип возможных перемещений.	2	Слайд-презентация
3	Общее уравнение динамики	2	Слайд-презентация
3	Уравнения Лагранжа 2-го рода для систем с одной и двумя степенями свободы.	2	Слайд-презентация
3	Контрольная работа №2	2	

4.3.2 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание дисциплины	Объем, акад. часы	Примечание
2	Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил	2	Применение компьютерного моделирования и макета
2	Определение главного вектора и главного момента произвольной плоской системы сил	4	Применение компьютерного моделирования и макета
2	Расчетные схемы балок и определение реакций опор	2	Применение компьютерного моделирования и макета

1	Составление кинематических схем плоских механизмов	2	Применение компьютерного моделирования и макета
3	Определение центра тяжести плоских фигур и моментов инерции твердых тел	4	Применение компьютерного моделирования и макета
3	Исследование свободных и вынужденных колебаний механической системы с одной степенью свободы.	4	Применение компьютерного моделирования и макета

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Кинематика точки. Определение кинематических характеристик движения точки.	4	Устный опрос
1	Плоскопараллельное движение твердого тела. Кинематический анализ механизмов	4	Устный опрос
1	Сложное движение точки	4	Устный опрос
1	Сложное движение в кулисных механизмах	2	Устный опрос
2	Статика: определение реакций связей для плоской и пространственной систем сил; сила трения скольжения, конус трения, равновесие сил с учетом трения	6	Устный опрос
2	Равновесие составных конструкций; центр параллельных сил и его свойства; центр тяжести твердого тела и его определение.	6	Устный опрос
3	Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки	4	Устный опрос
3	Основные теоремы динамики материальной точки. Принцип Даламбера	4	Устный опрос

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
3	Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки в относительном движении.	2	Устный опрос
3	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.	4	Устный опрос
3	Дифференциальное уравнение вращения твердого тела.	4	Устный опрос
3	Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения твердого тела и их интегрирование.	4	Устный опрос
3	Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к простейшим машинам	4	Устный опрос
3	Общее уравнение динамики	2	Устный опрос
3	Уравнения Лагранжа 2-го рода для систем с одной и двумя степенями свободы.	6	Устный опрос
3	Свободные колебания механической системы без учета сопротивления и с учетом сопротивления. Вынужденные колебания. Явление резонанса.	8	Устный опрос

4.4.1 Темы индивидуальных заданий

- 1 Определение кинематических характеристик движения точки по заданным уравнениям ее движения в координатной форме.
- 2 Естественный способ задания движения точки.
- 3 Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
- 4 Кинематический анализ плоского механизма.
- 5 Сложное движение точки.
- 6 Равновесие произвольной плоской системы сил.
- 7 Основные теоремы динамики материальной точки.
- 8 Смешанные задачи динамики точки.

4.4.2 Темы контрольных работ

- 1 Статика. Кинематика (сложное движение точки) – работа № 1.
- 2 Динамика (дифференциальные уравнения движения точки) – работа № 2.

4.4.3 Темы курсовой работы

« Динамика материальной точки и механической системы»

Варианты заданий представлены в методических указаниях: Погребная, Л.И. Динамика механической системы : методические указания / Л. В. Колпакова, Л. Н. Галуза. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2017.– 68 с.

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

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена во 2-ом семестре, зачета в 3-ем семестре и защиты курсовой работы.

К сдаче зачета и экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

При сдаче экзамена студент получает билет с двумя вопросами и задачей, время подготовки к ответу на экзамене - 1 час.

Пример билета на экзамене:

Билет №1

1. Как определяется ускорение точки при естественном способе задания движения.
2. Пара сил и ее момент как свободный вектор
3. Задача. Стержень АВ движется в плоскости чертежа. В момент времени, когда стержень занимает горизонтальное положение, скорость его точки А равна 2 м/с и направлена под углом 60 градусов к прямой АВ. Определить скорость точки В, если известно, что она направлена вдоль АВ/

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

При сдаче зачета, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу – до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант №1

1. Аксиомы динамики
2. Определить натяжение нити математического маятника в его нижнем положении
3. Как определяется частота свободных колебаний материальной точки.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

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

а) основная литература:

1 Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учебное пособие для вузов / А. А. Яблонский, С. С. Норейко, С. А. Вольфсон и др. ; под общ. ред. А. А. Яблонского. Изд. 14-е, стер. – М. : Интеграл-Пресс, 2006. – 384 с.

2 Иванов, Ю. А. Вращательное движение твердого тела : методические указания / Ю. А. Иванов, Л. И. Погребная. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2009. – 21 с. (+ ЭБ).

3 Иванов, Ю. А. Плоскопараллельное движение : методические указания / Ю. А. Иванов, Л. В. Колпакова, Л. И. Погребная. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2009. – 44 с. (+ ЭБ).

4 Иванов, Ю. А. Контрольные задачи на вращательное движение по кинематике : методические указания / Ю. А. Иванов, Л. В. Колпакова, Л. И. Погребная. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2009. – 22 с. (+ ЭБ).

5 Иванов, Ю. А. Теорема об изменении кинетической энергии : методические указания / Ю. А. Иванов, Л. В. Колпакова, Л. И. Погребная. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2009. – 22 с. (+ ЭБ).

6 Колпакова, Л. В. Дифференциальные уравнения движения материальной точки : методические указания / Л. В. Колпакова, Л. И. Погребная. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2009. – 27 с.

7 Диевский, В. А. Теоретическая механика. Интернет-тестирование базовых знаний / В. А. Диевский. – СПб. : Изд-во «Лань», 2010. – 143 с.

Дополнительная литература

1 Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник для вузов / С. М. Тарг. – М. : Высшая школа, 2010. – 416 с.

2 Яблонский, А. А. Курс теоретической механики : учебное пособие / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. – Изд. 14-е, стер. – СПб. : Изд-во «Лань», 2007. – 603 с.

Вспомогательная литература

1 Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие для вузов / И. В. Мещерский. – Изд. 50-е, стер. СПб. : Изд-во «Лань», 2005. – 448 с.

2 Никитин, Н. Н. Курс теоретической механики / Н. Н. Никитин. – М. : Высшая школа, 1990. – 607 с.

3 Погребная, Л.И. Динамика механической системы : методические указания / Л. В. Колпакова, Л. Н. Галуза. – СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2017.– 68 с.

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

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:
<http://media.technolog.edu.ru>;

электронно-библиотечные системы:

«Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;

«Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Теоретическая механика» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

плановость в организации учебной работы;

серьезное отношение к изучению материала;

постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение.

Microsoft Windows; Microsoft Office (Microsoft Excel); Kaspersky Endpoint Security

10.3. Информационные справочные системы и базы данных

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 60 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть, макеты механизмов, наглядные пособия.

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Теоретическая механика»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Компетенции		
Индекс	Формулировка²	Этап формирования³
ОК-1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	промежуточный
ПК-12	Способностью обеспечивать моделирование машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.	промежуточный

² **жирным шрифтом** выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

³ этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела №1	<p><u>Знает:</u> Основные законы кинематики, кинематические параметры движения механизмов</p> <p><u>Умеет:</u> Применять на практике формулы кинематики, выполнять графики механических моделей</p> <p><u>Владеет:</u> Анализом полученных результатов кинематических расчетов</p>	Правильные ответы на вопросы к экзамену	ОК-1
	<p><u>Знает:</u> Основные понятия и законы кинематики и методы изучения движения материальной точки, твердого тела и механической системы.</p> <p><u>Умеет:</u> Прилагать полученные знания для решения соответствующих конкретных задач техники;</p> <p><u>Владеет:</u> Навыками анализа полученных результатов и исследования зависимостей от различных параметров, навыками по применению типовых методов кинематики для исследования и решения задач механики применительно к оборудованию и механизмам</p>	Правильные ответы на вопросы к экзамену	ПК-12
Освоение раздела №2	<p><u>Знает:</u> Основные законы статики</p> <p><u>Умеет:</u> Применять на практике формулы статики</p> <p><u>Владеет:</u> Анализом полученных результатов статических расчетов</p>	Правильные ответы на вопросы к экзамену	ОК-1
	<p><u>Знает:</u> Основные понятия и законы статики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия материальной точки, твердого тела и механической</p>	Правильные ответы на вопросы к экзамену	ПК-12

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>системы.</p> <p><u>Умеет:</u> Прилагать полученные знания для решения соответствующих конкретных задач техники;</p> <p><u>Владеет:</u> Навыками анализа полученных результатов навыками по применению типовых методов статики для исследования и решения задач механики применительно к оборудованию и механизмам, используемых в профессиональной деятельности.</p>		
Освоение раздела №3	<p><u>Знает:</u> Основные законы динамики</p> <p><u>Умеет:</u> Применять на практике формулы динамики, выполнять графики и чертежи динамических моделей, использовать средства компьютерной графики для выполнения чертежей</p> <p><u>Владеет:</u> Анализом полученных расчетов динамики</p>	Правильные ответы на вопросы к зачету	ОК-1
	<p><u>Знает:</u> Основные понятия и законы динамики и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения твердого тела и механической системы.</p> <p><u>Умеет:</u> Прилагать полученные знания для решения соответствующих конкретных задач техники; выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования.</p> <p><u>Владеет:</u> Навыками анализа полученных результатов и исследования зависимостей от различных параметров, навыками по применению типовых методов</p>	Правильные ответы на вопросы к зачету	ПК-12

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	динамики для исследования и решения задач механики применительно к оборудованию и механизмам, используемых в профессиональной деятельности.		

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, то результат оценивания – «зачтено», «не зачтено»;

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и (или) курсового проекта (работы), то шкала оценивания – балльная.

3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОК-1.

(вопросы к экзамену)

1. Что изучает кинематика?
2. Способы задания движения точки.
3. Определение скорости и ускорения точки при задании ее движения векторным способом.
4. Определение скорости и ускорения точки при задании ее движения координатным способом.
5. Определение скорости и ускорения точки при задании ее движения естественным способом.
6. Механический смысл и причины возникновения касательного и нормального ускорений точки.
7. Зависимости величины скорости и перемещения для равномерного и равнопеременного движения точки.
8. Виды движения твердого тела и их уравнения движения. Поступательное движение твердого тела.
9. Задание и кинематические характеристики вращательного движения тела.
10. Основные понятия и определения статики (материальная точка, механическая система, абсолютное твердое тело, свободные и несвободные тела, связи, реакции связей).
11. Распределенная нагрузка; ее интенсивность. Замена распределенной нагрузки эквивалентной сосредоточенной силой.
12. Аксиомы статики.
13. Связи и их реакции (нить, гладкая поверхность, подвижный шарнир, неподвижный шарнир, невесомый стержень, жесткая заделка).

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОК-1.

(вопросы к зачету)

14. Предмет динамики. Законы динамики.
15. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.
16. Теорема об изменении количества движения механической системы. Ее следствия.
17. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Ее следствия.
18. Работа силы при различных видах движения твердого тела.
19. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
20. Теорема Кенига. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоском движениях твердого тела.

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-12.

(вопросы к экзамену)

21. Уравнения равномерного и равнопеременного вращательного движения тела.
22. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела при вращательном движении.
23. Скорости и ускорения точек вращающегося тела (векторные и скалярные формулы).
24. Основные понятия и определения сложного движения точки.
25. Теоремы о сложении скоростей и ускорений точки в сложном движении.
26. Ускорение Кориолиса. Вектор, модуль, направление, причины возникновения и случаи равенства ускорения нулю, правило Н. Е. Жуковского. Примеры.
27. Момент силы относительно центра (вектор, модуль, алгебраическая величина, случаи равенства нулю).
28. Момент силы относительно оси. Правило практического определения момента силы относительно оси.
29. Пара сил и ее момент. Теоремы о парах.
30. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
31. Приведение силы к центру методом Пуансо.
32. Главный вектор и главный момент системы сил.
33. Теорема о зависимости главного момента системы сил от выбора центра приведения.
34. Статические инварианты системы сил.
35. Условия и уравнения равновесия произвольной плоской системы сил.
36. Частные случаи приведения системы сил.
37. Системы параллельных сил и их равнодействующие.
38. Как записываются уравнения равновесия произвольной системы сил, расположенных в одной плоскости?
39. Как записываются уравнения равновесия сходящихся и параллельных сил на плоскости?
40. Сила трения. Конус трения.

Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-12.

(вопросы к зачету)

41. Дифференциальные уравнения движения точки в декартовых и естественных координатах.
42. Две основные задачи динамики материальной точки.
43. Импульс силы. Теорема об импульсе равнодействующей.
44. Количество движения (импульс) материальной точки. Теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной и интегральной форме.
45. Элементарная работа силы (три формы записи). Работа силы на конечном перемещении точки. Теорема о работе равнодействующей системы сил, приложенных к материальной точке. Мощность.
46. Примеры вычисления работы некоторых сил (постоянной силы на прямолинейном перемещении, силы тяжести, силы упругости).
47. Механическая система. Классификация связей и сил.
48. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. Ее следствия.
49. Дифференциальные уравнения поступательного движения.
50. Дифференциальное уравнение вращательного движения.
51. Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.
52. Возможные перемещения механической системы.
53. Принцип возможных перемещений.
54. Общее уравнение динамики. Приведение сил инерции точек твердого тела к простейшему виду.
55. Уравнения Лагранжа 2-го рода.
56. Малые движения механической системы.
57. Свободные колебания механической системы.
58. Свободные колебания механической системы при сопротивлении, пропорционально первой степени скорости.
59. Вынужденные колебания механической системы. Резонанс

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб

СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.