

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 19.12.2024 15:35:26
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
«_____» _____ 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Направление подготовки
16.03.01 «Техническая физика»
Направленность программы бакалавриата
«Цифровая физика материалов»

Уровень подготовки
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Факультет **Механический**
Кафедра **механики**

Санкт-Петербург
2024

Б1.О.19

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. Формирование индикаторов достижения компетенций	06
4.3. Занятия лекционного типа.....	07
4.4. Занятия семинарского типа.....	08
4.4.1. Семинары, практические занятия	08
4.5. Самостоятельная работа.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	14
10.2. Программное обеспечение.....	14
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	14
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	14
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации...	15

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

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

Код и наименование Компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<p>ОПК-4 Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат.</p>	<p>Знать: - основные механические величины, смысл и значения, основные законы механики (ЗН-1); - основные методы исследования равновесия и движения механических систем (ЗН-2); - методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов, устойчивость конструкций, собственные колебания и вынужденные колебания механических систем (ЗН-3);</p> <p>Уметь: Интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата; записывать уравнения, описывающие поведение механических систем (У-1);</p> <p>Владеть: Навыками по применению типовых методов статики, кинематики и динамики для исследования и решения задач механики применительно к узлам элементов технологического оборудования и механизмам (Н-1).</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.19) и изучается на 1 и 2 курсе во 2 и 3 семестрах.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для последующего изучения остальных разделов механики: прикладной механики и других специальных дисциплин.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, з.е./академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	98
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия	54
лабораторные работы	-
КСР	8
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	46
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	2 контр.работы
Форма промежуточной аттестации (КР, КП , зачет, экзамен)	Экзамен/36 зачет

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические	Лабораторные работы		
1.	Кинематика	12	18	-	16	ОПК-4
2.	Статика	10	16	-	12	ОПК-4
3.	Динамика	14	20	-	18	ОПК-4
	Итого	36	54	-	46	

4.2 Формирование индикаторов достижения компетенций разделами дисциплины

№ п/п	Код индикаторов достижения компетенции	Наименование раздела дисциплины
1.	ОПК-4.2	Кинематика
2.	ОПК-4.2	Статика
3	ОПК-4.2	Динамика

4.3 Занятия лекционного типа

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p>Кинематика</p> <p>Предмет кинематики. Способы задания движения точки. Определения скорости и ускорения точки при задании ее векторным, координатным и естественным способами.</p> <p>Механический смысл касательного и нормального ускорений. Классификация движений точки по составляющим ее ускорения и по величине касательного ускорения.</p> <p>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.</p> <p>Задание и кинематические характеристики плоскопараллельного движения. Мгновенный центр скоростей и определение скоростей точек тела.</p> <p>Основные понятия и определения сложного движения точки. Теоремы о сложении скоростей и ускорений в сложном движении. Ускорение Кориолиса.</p>	12	Лекции-визуализация
2	<p>Статика</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 новому 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. Фермы. Определение реакций опор и сил в стержнях плоской фермы. Определение реакций опор составной конструкции. Трение скольжения</p>	10	Лекции-визуализации

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	<p>Динамика</p> <p>Предмет динамики. Основные законы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовой и естественных координатах. Две задачи динамики точки. Принцип Даламбера. Основное уравнение динамики относительного движения точки. Принцип относительности классической механики. Количество движения (импульс) материальной точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения 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.</p> <p>Центр масс механической системы. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера. Дифференциальные уравнения движения системы. Теоремы об изменении количества движения, кинетического момента и кинетической энергии механической системы. Возможные перемещения системы. Число степеней свободы. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты и обобщенные скорости. Уравнения Лагранжа 2го рода. Малые движения механической энергии.</p> <p>Свободные колебания механической системы. Свободные затухающие колебания.</p> <p>Вынужденные колебания, резонанс.</p>	14	Лекции-визуализации

4.4 Занятия семинарского типа

№ Раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p>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.</p>	2	Слайд-презентация

№ Раздела дис- циплины	Наименование темы и краткое содержание заня- тия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Поступательное и вращательное движение твердого тела. Определение угловой скорости и углового ускорения тела. Определение линейных скоростей и ускорений точек тела.	4	Слайд-презентация
1	Плоскопараллельное движение твердого тела. Скорость точки тела. Определение мгновенного центра скоростей. Ускорение точки тела при его плоском движении.	6	КОП
1	Сложное движение точки. Определение характеристик относительного и переносного движений. Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки.	6	Слайд- презентация
2	Решение задач на сходящуюся систему сил. Рассмотрение произвольной плоской системы сил. Определение реакций связей подвижного и неподвижного шарниров. Проверка решения.	4	КОП
2	Определение реакций связей жесткой заделки, стержня, нити и поверхности. Равновесие сил, произвольно расположенных в пространстве.	4	Слайд-презентация
2	Расчет составных конструкций. Определение внутренних сил.	4	
2	Равновесие при наличии трения.	4	
3	Дифференциальные уравнения движения точки. Прямолинейное и криволинейное движение точки. Интегрирование уравнений в случае постоянных сил, зависящих от времени, от скорости, от координат, действующих на точку.	2	КОП
3	Теорема об изменении импульса точки. Теорема об изменении момента импульса точки.	2	
3	Определение работы и мощности сил Теорема об изменении кинетической энергии точки. Принцип Даламбера. Смешанные задачи	2	
3	Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. Законы сохранения. Моменты инерции тела относительно оси.	2	КОП
3	Теорема об изменении импульса механической системы. Законы сохранения. Теорема об изменении кинетического момента. Законы сохранения.	2	Слайд-презентация

№ Раздела дис- циплины	Наименование темы и краткое содержание заня- тия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
3	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы	4	КОП
3	Дифференциальное уравнение вращательного движения тела.	2	
3	Дифференциальные уравнения плоского движе- ния	4	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

№ Раздела дис- циплины	Перечень вопросов для самостоятель- ного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Кинематика точки. Определение кинематических характеристик движения точки.	4	Индивидуальное задание
1	Плоскопараллельное движение твердого тела. Кинематический анализ механизмов	4	Устный опрос
1	Сложное движение точки	4	Индивидуальное задание
1	Сложное движение в кулисных механизмах	4	Устный опрос
2	Статика: определение реакций связей для плоской и пространственной систем сил; сила трения скольжения, конус трения, равновесие сил с учетом трения	4	Индивидуальное задание
2	Равновесие составных конструкций; центр параллельных сил и его свойства; центр тяжести твердого тела и его определение.	4	Устный опрос
3	Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки	2	Устный опрос
3	Основные теоремы динамики материальной точки. Принцип Даламбера	2	Устный опрос
3	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.	2	Устный опрос
3	Дифференциальное уравнение вращения твердого тела.	2	Устный опрос
3	Дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения твердого тела и их интегрирование.	2	Устный опрос

3	Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к простейшим машинам	4	Устный опрос
3	Уравнения Лагранжа 2-го рода для систем с одной и двумя степенями свободы.	4	Устный опрос
3	Свободные колебания механической системы без учета сопротивления и с учетом сопротивления. Вынужденные колебания. Явление резонанса.	4	Устный опрос

4.5.1 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.

4.5.2 Темы контрольных работ

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

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 Медиа: <https://media.spbti.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 в 3-ем семестре, зачета в 2-ом семестре.

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

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

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 наименьшем положении
3. Как определяется частота свободных колебаний материальной точки.

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

Пример варианта вопросов в билете 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

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1.

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

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.. Изд. 15-е, стер. – М. : Интеграл-Пресс, 2006.– 384 с. – ISBN 5-89602-016-3.

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

3) Диевский, В. А. Теоретическая механика. Интернет-тестирование базовых знаний / В. А. Диевский. – СПб. : Изд-во «Лань», 2010. – 143 с. – ISBN 978-5-8114-1058-3.

4) Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики: Учебник для вузов / С. М. Тарг. – М.: Высшая школа, 2010. – 416 с. – ISBN 978-5-06-006193-2.

5) Иванов Ю.А., Уравнения Лагранжа второго рода: Методические указания / Иванов Ю.А., Колпакова Л.В., Погребная Л.И. – СПб: СПбГТИ(ТУ), 2014. – 24с.

б) электронные учебные издания

1) Колпакова Л.В., Сложное движение точки: методические указания / Колпакова Л.В., Погребная Л.И. – СПб: СПбГТИ(ТУ), 2013. – 41с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. – URL:<https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.11.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

2) Иванов, Ю. А. Вращательное движение твердого тела: методические указания / Ю. А. Иванов, Л. И. Погребная. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2009. – 21 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. – URL:<https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.11.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

3) Погребная, Л.И. Теоретическая механика. Руководство к решению контрольных и курсовых работ: учебное пособие / Погребная Л.И., Галуза Л.Н. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2018.- 79с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. – URL:<https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.11.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

4) Погребная, Л.И., Динамика материальной точки и механической системы: учебное пособие / Погребная Л.И., Колпакова Л.В., Галуза Л.Н. – СПб: СПбГТИ(ТУ), 2017. – 67с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. – URL:<https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.11.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

5) 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. – 19 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. – URL:<https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.11.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

6) Иванов, Ю. А. Плоскопараллельное движение: методические указания / Ю. А. Иванов, Л. В. Колпакова, Л. И. Погребная. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2009. – 44 с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. – URL:<https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.11.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

7) 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. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. – URL:<https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.11.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8) Погребная, Л.И. Плоскопараллельное движение: практикум / Л. И. Погребная, Л. Н. Галуза. - СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2019. – 32с. // СПбГТИ(ТУ). Электронная библиотека. – URL:<https://technolog.bibliotech.ru> (дата обращения: 11.11.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

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

учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <https://media.spbti.ru>
«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:

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 016-2014. 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.

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.

MicrosoftOffice (MicrosoftExcel);

10.3 Базы данных и информационные справочные системы. Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы.

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основное оборудование: специализированная мебель на 25 посадочных мест, демонстрационный экран, видеопроекционная система.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.

Лаборатория машин и аппаратов

Основное оборудование: специализированная мебель, лабораторные установки для исследования процессов перемешивания, фильтрации пневматического транспортирования, сушки в кипящем слое, моделирования барабанной мельницы, барботажный змеевиковый реактор, модели каталитических реакторов с неподвижным слоем катализатора. Аудитория на 25 посадочных мест, оборудованная видеопроекционной системой и пластиковой доской, 8 персональными компьютерами.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.

Учебно-научная лаборатория.

Основное оборудование: специализированная мебель, стенды с экспериментальными установками для исследования различных моделей и полупромышленных образцов, оборудованных контрольно-измерительной аппаратурой.

Помещение для самостоятельной работы.

Основное оборудование: столы – 54 шт.; стулья - 54 шт.;

маркерная доска, проектор, демонстрационный экран;

компьютеры с доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» – 24 шт.

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

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

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

1 Перечень компетенций и этапов их формирования

Индекс компетенции	Содержание	Этап формирования
ОПК-4	Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	Промежуточный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ОПК-4.2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат.	Знает основные механические величины смысл и значение основных законов механики (ЗН-1).	Ответы на вопросы №1-15 к экзамену	Имеет представление о скоростях и ускорениях точек. Перечисляет основные способы их определения. Путается в их написании.	Имеет представление о скоростях и ускорениях точек и тела. Легко определяет их для любого вида движения тела, но путается в их построении.	Хорошо разбирается в скоростях и ускорениях точек и тела; правильно делает построения, грамотно использует векторную запись
	Знает основные методы исследования равновесия тела (ЗН-2)	Ответы на вопросы №16-19 к экзамену	Знает аксиомы статики, классификацию сил, определения, связи и их реакции. Слабое понимание условий равновесия.	Знает аксиомы статики, классификацию сил, условий равновесия, но отвечает с наводящими вопросами.	Хорошо разбирается в силах и условиях равновесия.
	Умеет решать уравнения, описывающие уравнения равновесия и владеть навыками исследования полученных решений (ЗН-2), (У-1), (Н-1)	Ответы на вопросы №20-27 к экзамену	Умеет записывать уравнения равновесия плоской системы сил и их решать, но путается в приведении систем сил к простейшему виду.	Умеет записывать уравнения равновесия для плоской и пространственной систем сил и их решать, путается с составными конструкциями.	Умеет записывать уравнения равновесия для любой системы сил и составных конструкций, их решать и анализировать полученное решение
	Знает методы расчета динамических параметров движения механизмов (ЗН-3)	Ответы на вопросы №28-52 к зачету	Знает методы описания движения механических систем, но слабо разбираться, когда целесообразно использовать тот или иной метод.	Знает различные методы математических моделей описания движения механических систем, но при этом допускать небольшие ошибки.	Разбирается в методах решения задач, уметь решать математические модели и правильно и анализировать полученные результаты

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета и экзамена, шкала оценивания – «зачтено, «не зачтено» и балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

3 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОПК-4

Основные контрольные вопросы для экзамена

- 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 Уравнения равномерного и равнопеременного вращательного движения тела.
- 11 Векторы угловой скорости и углового ускорения тела при вращательном движении.
- 12 Скорости и ускорения точек вращающегося тела (векторные и скалярные формулы).
- 13 Основные понятия и определения сложного движения точки.
- 14 Теоремы о сложении скоростей и ускорений точки в сложном движении.
- 15 Ускорение Кориолиса. Вектор, модуль, направление, причины возникновения и случаи равенства ускорения нулю, правило Н. Е. Жуковского. Примеры.
- 16 Основные понятия и определения статики (материальная точка, механическая система, абсолютное твердое тело, свободные и несвободные тела, связи, реакции связей).
- 17 Распределенная нагрузка; ее интенсивность. Замена распределенной нагрузки эквивалентной сосредоточенной силой.
- 18 Аксиомы статики.
- 19 Связи и их реакции (нить, гладкая поверхность, подвижный шарнир, неподвижный шарнир, невесомый стержень, жесткая заделка).
- 20 Момент силы относительно центра (вектор, модуль, алгебраическая величина, случаи равенства нулю).
- 21 Пара сил и ее момент. Теоремы о парах.
- 22 Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
- 23 Приведение силы к центру методом Пуансо.
- 24 Главный вектор и главный момент системы сил.
- 25 Условия и уравнения равновесия произвольной плоской системы сил.
- 26 Как записываются уравнения равновесия произвольной системы сил, расположенных в одной плоскости?
- 27 Как записываются уравнения равновесия сходящихся и параллельных сил на плоскости?

Основные контрольные вопросы для зачета

- 28 Предмет динамики. Законы динамики.
- 29 Дифференциальные уравнения движения точки в декартовых и естественных координатах.
- 30 Две основные задачи динамики материальной точки.
- 31 Импульс силы. Теорема об импульсе равнодействующей.
- 32 Количество движения (импульс) материальной точки. Теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной и интегральной форме.
- 33 Элементарная работа силы (три формы записи). Работа силы на конечном перемещении точки. Теорема о работе равнодействующей системы сил, приложенных к материальной точке. Мощность.
- 34 Примеры вычисления работы некоторых сил (постоянной силы на прямолинейном перемещении, силы тяжести, силы упругости).
- 35 Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.
- 36 Механическая система. Классификация связей и сил.
- 37 Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. Ее следствия.
- 38 Теорема об изменении количества движения механической системы. Ее следствия.
- 39 Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Ее следствия.
- 40 Работа силы при различных видах движения твердого тела.
- 41 Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
- 42 Теорема Кенига. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном и плоском движениях твердого тела.
- 43 Дифференциальные уравнения поступательного движения.
- 44 Дифференциальное уравнение вращательного движения.
- 45 Дифференциальные уравнения плоского движения твердого тела.
- 47 Возможные перемещения механической системы.
- 48 Принцип возможных перемещений.
- 49 Малые движения механической системы.
- 50 Свободные колебания механической системы.
- 51 Свободные колебания механической системы при сопротивлении, пропорционально первой степени скорости.
- 52 Вынужденные колебания механической системы. Резонанс.

К сдаче экзамена и зачета допускаются студенты, сдавшие все домашние индивидуальные задания.

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 СПбГТИ(ТУ) 016-2014. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.