

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Рукович Александр Владимирович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 26.09.2023 15:27:40  
Уникальный программный ключ:  
f45eb7c44954саас05еа7d4f32еb8d7d6b3cb96ае6d9b4bda094afddaffb705f

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
Технический институт (филиал) в г. Нерюнгри  
Кафедра строительного дела

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.23 Техническая механика**

для программы бакалавриата  
по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
Направленность программы: «Электропривод и автоматика»

Форма обучения: заочная

Автор(ы): Губанов Д.А., к.т.н., доцент кафедры строительное дело ТИ (ф) СВФУ, e-mail:  
Gubanovda85@mail.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика <u>СД</u>   / Косарев Л.В.  протокол № 8 от «11» мая 2022 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой <u>ЭП и АПП</u>   / Рукович А.В.  протокол № <u>10</u> от « <u>11</u> » <u>05</u> 2022 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО   / Кравчук К.А.  « <u>23</u> » <u>05</u> 2022 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС  Ядреева Л.Д. протокол УМС № <u>10</u> от « <u>16</u> » <u>05</u> 2022 г.	Зав. библиотекой   / Булгатова Н.С. « <u>  </u> » <u>  </u> 2022 г.	

Нерюнгри 2022

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.О.23 Техническая механика**  
Трудоемкость 5 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Цель освоения:

Изучение технической механики имеет своей целью дать студенту необходимый объём фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования. Изучение курса технической механики способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

Краткое содержание дисциплины:	Статика несвободного абсолютно твердого тела.	Частные виды силовых систем. Система сходящихся сил. Система параллельных сил. Система сил, расположенных в одной плоскости. Система сочленённых тел. Расчёт ферм. Статически определимые и статически неопределимые конструкции.
1.	Объёмные и поверхностные силы.	Центр параллельных сил. Центр тяжести тела. Методы определения положения центра тяжести. Распределённая нагрузка. Трение. Сила трения при покое и при скольжении. Трение качения. Равновесие тел при наличии трения.
2.	Кинематика точки.	Основные понятия и задачи кинематики. Способы задания движения точки. Траектория, скорость и ускорение точки. Вычисление кинематических характеристик точки при различных способах задания её движения.
3.	Кинематика твёрдого тела.	Основные задачи кинематики твёрдого тела. Простейшие движения твёрдого тела. Распределение скоростей и ускорений точек тела при его простейших движениях. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Распределение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей. Способы определения положения мгновенного центра скоростей и его использование для определения скоростей точек плоской фигуры. Распределение ускорений точек плоской фигуры. Способы определения ускорений точек плоской фигуры. Сферическое движение твёрдого тела. Углы Эйлера. Движение свободного твёрдого тела.
4.	Сложное движение точки.	Основные понятия и определения. Формулы Пуассона. Абсолютная и относительная производные вектора. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки. Теорема сложения ускорений при сложном движении точки (теорема Кориолиса).

5.	Динамика материальной точки. Основы теории колебаний.	Основные понятия динамики. Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Различные формы записи дифференциальных уравнений движения точки. Движение материальной точки под действием восстанавливающей силы. Влияние постоянной силы на свободные колебания точки. Движение точки под действием восстанавливающей силы и силы сопротивления, пропорциональной первой степени скорости. Вынужденные колебания.
6.	Общие теоремы динамики. Динамика абсолютно твёрдого тела.	Механическая система. Дифференциальные уравнения движения точек механической системы. Основные свойства внутренних сил. Теорема об изменении количества движения механической системы. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно неподвижного центра и неподвижной оси. Теорема об изменении кинетического момента относительно центра масс механической системы. Работа и мощность силы. Потенциальная и кинетическая энергии. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Вычисление основных динамических величин. Моменты инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Главные оси инерции. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движений абсолютно твёрдого тела. Вычисление кинетической энергии тела в указанных движениях.

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	<b>ОПК 5</b> Способен использовать свойства конструктивных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	<b>ОПК-5.3</b> Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	<b>Знать</b> основы учета свойств конструктивных и электротехнических материалов в электротехнических расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности. <b>Уметь</b> применять основы учета свойств конструктивных и Электротехнических материалов в	Конспект, Эпюры, Тестовая проверка, РГР

			<p>электротехнических расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть</b> навыками применения основ учета свойств конструкционных и электротехнических материалов в электротехнических расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</p>	
--	--	--	---	--

### 1.3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.О.23	Техническая механика	3-4	Б1.О.14 Математика Б1.О.15 Физика	Б1.О.27 Моделирование в технике Б1.В.03 Электропривод общепромышленных механизмов

### 1.4. Язык преподавания: русский

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

Выписка из учебного плана (гр.3-Б-ЭП-22(5))

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.О.23 Техническая механика	
Курс изучения	2	
Семестр(ы) изучения	3-4	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет/экзамен	
РГР, семестр выполнения	4	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	5	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	180(72/108)	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО <sup>1</sup> , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	31(15/16)	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	8(4/4)	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	-	-
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.) в том числе в форме практической подготовки	16(8/8)	-
- лабораторные работы	-	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	7(3/4)	-
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	136(53/83)	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	13(4/9)	

<sup>1</sup>Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

**3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**3.1. Распределение часов по разделам и видам учебных занятий  
Семестр 3**

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ЛОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ЛОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ЛОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ЛОТ	КСР (консультации)	
Статика твердого тела (тема 1-3)	33	2	-	4	-	-	-	-	-	1	13(Задача 1,2) 7 (АР) 6(ПР)
Кинематика (тема 4-5)	35	2	-	4	-	-	-	-	-	2	13(Задача 3,4) 8 (АР) 6(ПР)
Зачет	4										4
Всего часов	72	4	-	8	-	-	-	-	-	3	53

**Семестр 4**

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с применением ЭО и ЛОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ЛОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ЛОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ЛОТ	КСР (консультации)	
Динамика материальной точки (6-8)	31	1	-	2	-	-	-	-	-	1	12(ПР) 15(РГР Задача 5)
Динамика механической системы (тема 9-13)	36	2		3						2	12(ПР) 15(РГР Задача 3) 2(АР)

Аналитическая механика ( тема 14-16)	32	1		3						1	12(ПР) 15(АР)
экзамен	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
Всего часов	99	4	-	8	-	-	-	-	-	4	83

Примечание: ПР-подготовка к практическим занятиям, АР – выполнение аттестационных работ, РГР– написание расчетно-графической работы.

### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

#### Семестр 3.

**Тема 1.** Основные определения статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Задачи статики. Система сходящихся сил. Условия равновесия системы.

**Тема 2.** Теория пар сил. Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси. Произвольная плоская система сил. Пространственная система сил. Теорема Вариньона. Условия равновесия плоской и пространственной системы сил.

**Тема 3.** Равновесие тела с учетом сил трения. Составные конструкции. Расчет плоской фермы. Центр параллельных сил. Центр тяжести.

**Тема 4.** Кинематика материальной точки. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Простейшие движения точки. Поступательное и вращательное движение.

Угловая скорость и угловое ускорение точки.

**Тема 5** Плоскопараллельное движение твердого тела. Скорость и ускорение точки. Мгновенный центр скоростей. Мгновенный центр ускорений. Сложное движение точки.

Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Ускорение Кориолисово.

#### Семестр 4.

**Тема 6.** Динамика материальной точки. Основные законы. Дифференциальные уравнения движения точки. Решение 1 и основной 2 задачи динамики.

**Тема 7.** Исследование колебательного движения материальной точки.

**Тема 8.** Основные теоремы динамики материальной точки.

**Тема 9.** Механическая система. Центр масс. Теорема о движении центра масс.

**Тема 10.** Основные теоремы динамики механической системы.

**Тема 11.** Дифференциальные уравнения движения твердого тела.

**Тема12.** Динамический расчет механизма с неизвестным параметром. Плоское движение системы. Динамические реакции в подшипниках ротора.

**Тема 13.** Исследование соударений двух тел.

**Тема 14.** Аналитическая механика. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа. Функция Гамильтона. Уравнение Гамильтона.

**Тема 15.** Малые колебания системы. Система с двумя степенями свободы.

**Тема 16.** Применение уравнений Лагранжа второго рода к определению сил и моментов, обеспечивающих, программное движение манипулятора.

### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются традиционные технологии. Использование активных/интерактивных технологий не предусмотрено учебным планом.

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

#### Содержание СРС

#### Семестр 3

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Статика твердого тела (тема 1-3)	Подготовка к практическому занятию Решение задач 1,2	6 13	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий,

		Выполнение аттестационной работы	7	Решение задач
2	Кинематика материальной точки (тема 4-5)	Решение задач 3,4 Подготовка к практическому занятию Выполнение аттестационной работы	13 6 8	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий, Решение задач, Тестирование
	Всего часов		53	

#### Семестр 4

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
3	Динамика материальной точки (6-8)	Подготовка к практическому занятию Решение задачи 5	12 15	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий, Решение задач, Решение РГР
4	Динамика механической системы (тема 9-13)	Решение задачи 6 Подготовка к практическому занятию Выполнение аттестационной работы	12 15 2	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий, Решение задач, Решение РГР, Тестирование
5	Аналитическая механика (тема 14-16)	Подготовка к практическому занятию Выполнение аттестационной работы	12 15	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий, Тестирование.
	Всего часов		83	

#### Работа на практическом занятии

В период освоения дисциплины студенты посещают лекционные занятия, самостоятельно изучают дополнительный теоретический материал к практическим занятиям. Критериями оценки работы на практических занятиях является: владение теоретическими положениями по теме, выполнение практических заданий, знание терминологии. Самостоятельная работа студентов включает проработку конспектов лекций, обязательной и дополнительной учебной литературы в соответствии с планом занятия; выполнение практических работ. Основной формой проверки СРС является устный фронтальный опрос на практическом занятии и решение задач по теме.

Критериями для оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

Максимальный балл, который студент может набрать на практическом занятии, - 0.5балл

#### Аттестационная работа



Аттестационная работа проверяет знание студентов по изученному разделу. Может представлять собой задания, направленные на проверку навыков в решении задач по соответствующим темам. Работа проводится в виде тестирования.

Образец задания к аттестационной работе (3 семестр)

**Статика.**

1. Указать название опоры.

Жёсткая заделка

Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

Шарнирно-цилиндрическая подвижная

Шарнирно-сферическая неподвижная

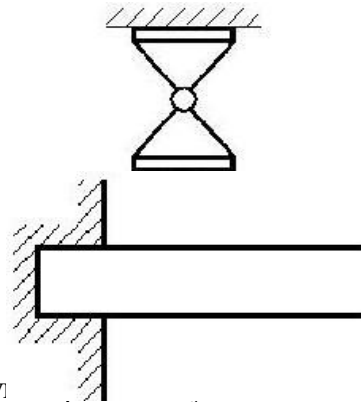
2. Указать название опоры.

Жёсткая заделка

Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

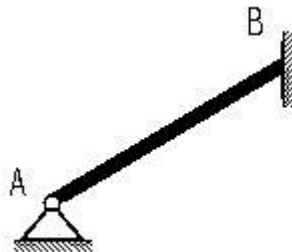
Шарнирно-цилиндрическая подвижная

Шарнирно-сферическая неподвижная



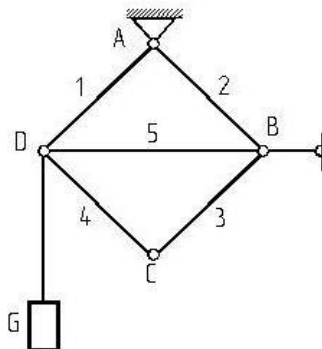
3. Однородная балка АВ весом 4 кН давит на гладкую стену силой 3 кН. Определить реакцию опоры А.

- 3
- 4
- 5
- 7



4. Плоская ферма к ... груз весом G. Пренебрегая весом стержней, определить в них усилие.

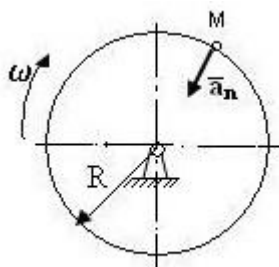
- G
- 1.4 G
- 0
- 2 G



**Кинематика**

1. Чему равно нормальное ускорение точки М диска, если его угловая скорость  $\omega=4 \text{ с}^{-1}$  и радиус  $R = 0.4 \text{ м}$ .

- 1.4
- 6.4
- 2.0
- 4.8



2. В кривошипно - кулис

DM=20см вращается

с угловой скоростью  $\omega=1\text{с}^{-1}$ . При этом ползун М движется в прорези кулисы АВ, заставляя её совершать возвратно - поступательное движение. Определить скорость ползуна относительно кулисы, если  $\varphi=30^\circ$ .

$$10\sqrt{3}$$

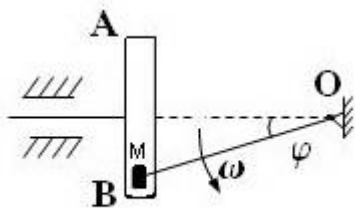
$$20\sqrt{3}$$

$$10.0$$

3. При условии задач

4. Два шкива соединённые

Найти скорость точки



ы АВ.

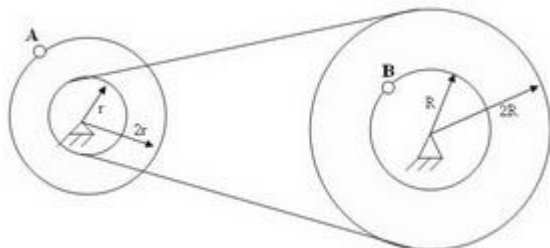
ость точки В одного из шкивов  $V_B=8\text{ см/с}$ .

$$8$$

$$16$$

$$32$$

$$12$$



### Динамика.

1. На материальную точку М массы  $m = 1\text{кг}$ , кроме силы тяжести  $G$ , действует сила  $F = 9,8\text{кН}$ . Ускорение свободного падения принять  $g = 9,8\text{ м/с}^2$ . В начальный момент точка находилась в покое.

Дальнейший характер движения:

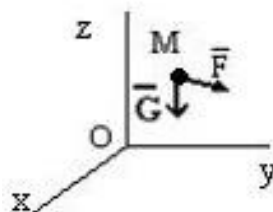
ускоренное движение вверх

ускоренное движение вниз

равномерное движение вверх

равномерное движение вниз

останется в покое



2. На материальную точку М массы  $m = 1\text{кг}$ , кроме силы тяжести  $G$ , действует сила  $F = 9,8\text{кН}$ . Ускорение свободного падения принять  $g = 9,8\text{ м/с}^2$ . В начальный момент точка двигалась вниз. Смотри рис. задания 1

Дальнейший характер движения:

ускоренное движение вверх; ускоренное движение вниз;

равномерное движение вверх; равномерное движение вниз;

останется в покое.

3. На материальную точку М массы  $m = 1\text{кг}$ , кроме силы тяжести  $G$ , действует сила  $F = 4,8\text{кН}$ . Ускорение свободного падения принять  $g = 9,8\text{ м/с}^2$ . В начальный момент точка двигалась вниз. Смотри рис. задания 1

Дальнейший характер движения:

ускоренное движение вверх; ускоренное движение вниз;

равномерное движение вверх; равномерное движение вниз;

останется в покое.

Все задания размещены в СДО Moodle <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=12482>

Тематическая структура:

1. Статика (33 заданий)

2. Кинематика (19 заданий)

3. Динамика (47 заданий)

Виды тестовых заданий:

Вид задания	Количество ТЗ	Количество предполагаемых ответов
Задания закрытой структуры	99	1

Все задания размещены в СДО <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=12482>  
**Критерии оценок тестовых занятий.**

## 2 семестр

Процент выполненных тестовых заданий	Количество набранных баллов	
	АР	3 АР

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для помощи обучающимся в успешном освоении дисциплины в соответствии с запланированными видами учебной и самостоятельной работы обучающихся:

1. Сокольникова Л.Г., Венедиктов С.Н. Расчетно – графические работы. Часть 1. Статика (методические указания), Нерюнгри, 2007

2 Сокольникова Л.Г., Венедиктов С.Н..Динамика. Часть 1. Динамика материальной точки при прямолинейном движении (задания для самостоятельной работы и указания к их решению) (методические указания) Нерюнгри,2009

3. Сокольникова Л.Г. Зайцева М.В. Кинематика поступательного и вращательного движения. Методические указания

Нерюнгри, издательство ТИ(ф) СВФУ, 2013

Методические указания размещены в СДО Moodle:  
<http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=12482>

**Рейтинговый регламент по дисциплине:**

### Семестр 3

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС			
1	Практическое занятие	156.	3 ПЗx106=306.	знание теории; выполнение практического задания

2	Аттестационная работа	15б.	25б.	в письменном виде, по вариантам (тестирование)
4	Решение задач	20б	30	
	Конспект	10б	15	Конспектирование лекций
	<b>Итого:</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	

#### Семестр 4

№	Вид выполняемой учебной работы (контролирующие материалы)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)	Примечание
	Испытания / Формы СРС			
1	Практическое занятие	10б.	4ПЗ x5б=20б..	знание теории; выполнение практического задания
2	Аттестационная работа	10б.	20б.	в письменном виде, по вариантам (тестирование)
3	Решение задач	25б.	30б.	в письменном виде, индивидуальные задания
	<b>Итого:</b>	<b>45</b>	<b>70</b>	

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

#### Семестр 3

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
<b>ОПК-5</b> Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	<b>ОПК-5.3</b> Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	<b>Знать</b> основы учета свойств конструкционных и электротехнических материалов в электротехнических расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности. <b>Уметь</b> применять основы учета свойств	Освоено	Студент анализирует ситуации, риски, уверенно справляется с практическими задачами, знает требования стандартов, знает материал, увязывает теорию с	Зачтено

		<p>конструкционных и Электротехнических материалов в электротехнических расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть</b> навыками применения основ учета свойств конструкционных и электротехнических материалов в электротехнических расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</p>		<p>практикой, не допускает существенных неточностей, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач</p> <p>Студент достаточно уверенно справляется с практическими задачами по курсу, демонстрирует знания основного программного материала, воспроизводит стандартные расчетов параметров инженерных сетей. При ответе на вопрос студент может допускать ошибки, но они не носят существенного характера</p> <p>Студент демонстрирует знания основного программного материала, может назвать основные технические характеристики инженерных сетей и требования, предъявляемые</p>	
--	--	---	--	---	--

				к ним. При ответе на вопрос студент может допускать ошибки, но они не носят существенного характера Студент не знает значительной части программного материала, не знает основ планирования в строительстве, областей применения, допускает существенные ошибки	
			Не освоено	Студент не знает значительной части программного материала, не знает основ планирования в строительстве, областей применения, допускает существенные ошибки	Не зачтено

#### Семестр 4

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценки

<p><b>ОПК-5</b> Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</p>	<p><b>ОПК-5.3</b> Выполняет расчеты на прочность простых конструкций</p>	<p><b>Знать</b> основы учета свойств конструкционных и электротехнических материалов в электротехнических расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности. <b>Уметь</b> применять основы учета свойств конструкционных и электротехнических материалов в электротехнических расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности. <b>Владеть</b> навыками применения основ учета свойств конструкционных и электротехнических материалов в электротехнических расчетах параметров и</p>	<p>Высокий</p>	<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен грамотным языком с использованием технической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. В практическом задании может быть допущена одна ошибка при вычислении</p>	<p>отлично</p>
---	--	--	----------------	---	----------------

		режимов объектов профессиональной деятельности	Базовый	<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен грамотным языком с использованием технической терминологии .. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. В практическом задании могут быть допущены 2-3 фактические ошибки.</p>	Хорошо
			Минимальный	<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Плохое</p>	удовлетворительно



				<p>владение техническими терминами. В практическом задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок.</p>	
			Не освоены	<p>Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В практическом задании допущено более 5 фактических ошибок. или Ответ на вопрос полностью отсутствует или Отказ от ответа</p>	неудовлетворительно

#### 6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Экзамен по технической механике проводится по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание.

#### **Вопросы к экзамену (4 семестр):**

1. Основные понятия статики.
2. Аксиомы статики
3. Связи и реакции связей.

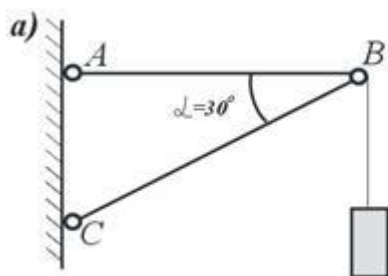
4. Проекция силы на оси координат.
5. Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы определения равнодействующей.
6. Условие равновесия системы сходящихся сил. Равновесие трех непараллельных сил.
7. Сложение параллельных сил, направленных, в одну сторону.
8. Сложение параллельных сил, направленных в противоположные стороны.
9. Момент силы относительно точки
10. Теорема Вариньона.
11. Момент силы относительно оси. Зависимость между вектором-моментом силы относительно точки и моментом силы относительно оси.
12. Пара сил. Момент пары сил.
13. Теорема о сложении пар сил, лежащих в одной плоскости. Условия равновесия пар сил, лежащих в одной плоскости.
14. Теорема о сложении пар сил в пространстве. Условия равновесия пар сил.
15. Условие равновесия плоской системы сил. Частный случай параллельных сил.
16. Условие равновесия пространственной системы сил.
17. Законы трения.
18. Условие равновесия тел с учетом сил трения скольжения.
19. Условие равновесия тел с учетом сил трения качения.
20. Расчет составных конструкций.
21. Расчет плоских ферм.
22. Метод вырезания узлов.
23. Метод сечений.
24. Центр параллельных сил.
25. Центр тяжести твердого тела.
26. Методы определения центра тяжести твердого тела.
27. Основные понятия кинематики. Способы задания движения точки.
28. Частные случаи движения точки.
30. Поступательное движение твердого тела
31. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение.
32. Плоское движение твердого тела. Определение скорости точек плоской фигуры.
33. Мгновенный центр скоростей. Методы нахождения МЦС.
34. Теорема о сложении ускорений точек при плоском движении. Мгновенный центр ускорений.
35. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение.
36. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).
37. Динамика (материальной точки). Основные понятия и определения. Основные законы Ньютона-Галилея. Дифференциальные уравнения движения материальной точки (в декартовых координатах).
38. Две основные задачи динамики. Решение первой задачи. Решение второй задачи динамики. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки.
39. Свободные колебания материальной точки при отсутствии сопротивления. Гармонические колебания (амплитуда, период, начальная фаза).
40. Свободные затухающие колебания точки при учете сил сопротивления, (амплитуда, период, начальная фаза, декремент колебания).
41. Механическая система. Масса системы. Центр масс системы и его координаты.
42. Моменты инерции твердого тела относительно точки, оси, плоскости. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей.
43. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс механической системы.
44. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном, вращательном, плоском движениях.

- 45. Элементарная работа силы. Работа силы на конечном перемещении. Аналитическое выражение элементарной работы силы.
- 46. Теорема об изменении кинетической энергии для материальной точки.
- 47. Теорема об изменении кинетической энергии для механической системы.
- 50. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии материальной точки и механической системы.
- 51. Принцип перемещений.
- 52. Уравнения Даламбера.
- 53. Уравнение Лагранжа 1 рода.
- 54. Уравнения Лагранжа 2 рода.
- 55. Общее уравнение динамики.
- 56. Малые колебания системы.

**Примерные экзаменационные задачи**  
**Семестр 3**

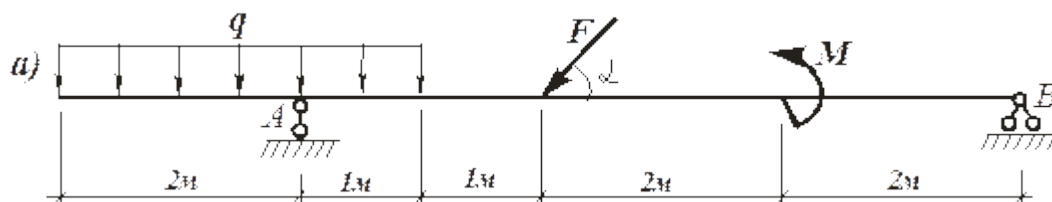
Задача 1.

К кронштейну, изображенному на рисунке в узле  $B$  подвешен груз весом  $36 \text{ кН}$ . Соединения элементов кронштейна шарнирные. Определить усилия, возникающие в стержнях  $AB$  и  $BC$ , считая их невесомыми.



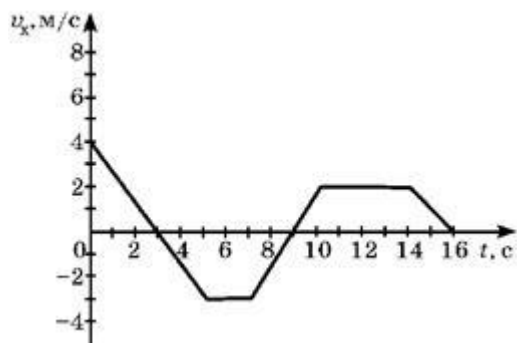
Задача 2.

Определить опорные реакции для балки, изображенной на рисунке. Дано:  $F = 2,4 \text{ кН}$ ,  $M = 12 \text{ кН}\cdot\text{м}$ ,  $q = 0,6 \text{ кН/м}$ ,  $\alpha = 60^\circ$ .



Задача 3.

Тело движется прямолинейно. График зависимости  $v_x(t)$  представлен на рисунке. Постройте график зависимости  $a(t)$ .



**Задача 4.** Материальная точка массы  $m = 5 \text{ кг}$  движется вдоль оси  $x$  под действием силы  $F = 10(x + 2)^3 \text{ (Н)}$ . В начальный момент она имела скорость  $v_0 = 4 \text{ м/с}$  и координату  $x_0 = 0$ . Найти уравнение движения точки, момент времени, когда скорость точки увеличится в 2 раза, а также путь, который она пройдет за это время.

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Характеристики процедуры	
Вид процедуры	Зачет/экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированной компетенции ОПК-5
Локальные акты вуза, регламентирующие проведение процедуры	Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся СВФУ, версия 3.0, утверждено ректором СВФУ 19.02.2019 г. Положение о балльно-рейтинговой системе в СВФУ, версия 4.0, утверждено 21.02.2018 г.
Субъекты, на которых направлена процедура	Студенты 2 курса бакалавриата
Период проведения процедуры	Летняя и зимняя экзаменационная сессия
Требования к помещениям и материально-техническим средствам	-
Требования к банку оценочных средств	-
Описание проведения процедуры	Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час. Зачет принимается в устной форме, включает в себя один вопрос и одно практическое задание. Время на подготовку – 1 астрономический час.
Шкалы оценивания результатов	Шкала оценивания результатов приведена в п.6.2. РПД.
Результаты процедуры	В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену. В результате сдачи всех заданий для СРС студенту необходимо набрать 60 баллов, чтобы получить зачет.

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>2</sup>**

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	Библиотека ТИ (ф) СВФУ, кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)	Количество студентов
<b>Основная литература<sup>3</sup></b>					
1	<i>Мишов Е.А. Теоретическая механика. Учебник. Академия, 2011, 318с</i>		45	-	18
2	Козинцева С.В. Теоретическая механика. [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Козинцева С.В., Сусин М.Н.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. — 152 с	-		<a href="http://www.iprbookshop.ru/728">http://www.iprbookshop.ru/728</a> . — ЭБС «IPRbooks», по паролю  <a href="http://www.iprbookshop.ru/728.html">http://www.iprbookshop.ru/728.html</a>	18
3	Красюк А.М. Сборник заданий для расчетно-графических работ по теоретической механике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Красюк А.М., Рыков А.А.— Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 164 с			<a href="http://www.iprbookshop.ru/45433">http://www.iprbookshop.ru/45433</a> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю  <a href="http://www.iprbookshop.ru/45433.html">http://www.iprbookshop.ru/45433.html</a>	
<b>Дополнительная литература</b>					
1	Горбач Н.И. Теоретическая механика. Динамика. Учебное пособие. Минск. Книжный дом, 2004-192с.		10		18
2.	Эрдеди А.А.,Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Учебное пособие. Москва. Дрофа, 2010				
3	Павленко Ю.Г. Задачи по теоретической механике. Учебное пособие. ФИЗМАТЛИТ,2003		15		18

<sup>2</sup> Для удобства проведения ежегодного обновления перечня основной и дополнительной учебной литературы рекомендуется размещать раздел 7 на отдельном листе, с обязательной отметкой в Учебной библиотеке.

<sup>3</sup> Рекомендуется указывать не более 3-5 источников (с грифами).

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

1) Электронная информационно-образовательная среда «Moodle»: <http://moodle.nfygu.ru/>

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

№ п/п	Виды учебных занятий*	Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень оборудования
1.	Лекционные занятия	Мультимедийный кабинет каб.106	ноутбук, мультимедийный проектор
2.	Подготовка к СРС	Кабинет для СРС 502	Компьютер, доступ к интернету

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

### 10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине<sup>4</sup>

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия), видео- и аудиоматериалов (через Интернет);
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

### 10.2. Перечень программного обеспечения

- MS WORD, MS PowerPoint.

### 10.3. Перечень информационных справочных систем

Не используются.

<sup>4</sup>В перечне могут быть указаны такие информационные технологии, как использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет), виртуальных лабораторий, практикумов), специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайп, чаты, видеоконференцсвязь, компьютерное тестирование, дистанционные занятия (олимпиады, конференции), вебинар (семинар, организованный через Интернет), подготовка проектов с использованием электронного офиса или оболочки) и т.п.

