

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Рукович Александр Владимирович

Должность: Директор

Дата подписания: 17.02.2025 12:44:45

Уникальный программный ключ:

f45eb7c44954саас05еа7d4f32еb8d7d6b3сb96ае6d9b4bda094аfаdаfаf09f

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.18.01 Теоретическая механика**

для программы бакалавриата

по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

Направленность программы: Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения: очная

Автор(ы): Косарев Л.В., к.т.н., доцент, и. о. зав. кафедрой строительного дела ТИ (ф) СВФУ, e-mail: lv.kosarev@s-vfu.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика <u>СД</u>  _____/ Косарев Л.В.  протокол № 11 от «10» мая 2024 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой <u>СД</u>  _____/ Косарев Л.В.  протокол № 11 от «10» мая 2024 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОПОП пройден Специалист УМО  _____/ Кравчук К.А.  «15» мая 2024 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОПОП  Председатель УМС _____/ Ядреева Л.Д. протокол УМС №10 от «16» мая 2024 г.		Зав. библиотекой  _____/ Игонина С.В. «15» мая 2024 г.

Нерюнгри 2024

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.О.18.01 Теоретическая механика**  
Трудоемкость 5 з.е.

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

Цель освоения:

Изучение теоретической 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 теоретической 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

		кинетической 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 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 фундаментальная подготовка	<b>ОПК 1 -</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.	Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1);  Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования (ОПК-1.2);  Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4);  Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5);	<i>Знать:</i> - основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов, методы и практические приемы расчета стержней, плоских и объемных конструкций при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях; <i>Уметь:</i> - грамотно составлять расчетные схемы, ставить граничные условия в двух- и трехмерных задачах, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения в стержнях, пластинах и объемных элементах строительных конструкций; <i>Владеть (методиками):</i> - методами определения напряженно-деформированного состояния стержней, плоских и пространственных элементов конструкций при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ;	Конспект, Практические занятия. РГР, Тестовая проверка

Теоретическая профессиональная подготовка	<p><b>ОПК 3</b> Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии (ОПК-1.6);</p> <p>Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7);</p> <p>Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-3.2);</p>	<p>- методами анализа напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, использования теорий прочности, выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений;</p> <p>Владеть практическими навыками:</p> <p>- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией</p>	
---	--	---	---	--

### 1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

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.18.01	Теоретическая механика	2-3	Б1.О.13 Математика Б1.О.14 Физика	Б1.О.19 Сопротивление материалов

### 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. Б-ПГС-24

**2-3 семестр**

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.О.18.01 Теоретическая механика	
Курс изучения	1-2	
Семестр(ы) изучения	2-3	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет, Экзамен	
РГР, семестр выполнения	2-3	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	5(2/3)	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	<b>180(72/108)</b>	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	72(34/38)	<u>6 (6/0)</u>
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	34(16/18)	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		
- практические занятия	34(16/18)	<u>6 (6/0)</u>
- практикумы, семинары	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	4(2/2)	-
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	<b>81(38/43)</b>	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	<b>27(0/27)</b>	

### 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 2

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС	
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Практические занятия	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ		КСР (консультации)
Введение в механику (тема 1)	9	2		2							5
Система сходящихся сил (тема 2)	9	2		2							5
Плоская произвольная система сил. (тема 3-4)	11	3		3							5
Пространственная система сил. (тема 5)	9	2		2							5
Расчет плоской фермы (тема 6)	12	3		3	2						6
Равновесие тела с учетом сил трения (тема 7)	11	2		2	2					1	6
Центр тяжести твердого тела (тема 8)+ЗАЧЕТ	11	2		2	2					1	6
<b>Всего часов</b>	<b>72</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>6</b>					<b>2</b>	<b>38</b>

#### Семестр 3

Раздел	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС	
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Практические занятия	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ		КСР (консультации)
Кинематика материальной точки (тема 1)	9	2		2							5

Простейшие движения твердого тела (тема 2)	9	2		2							5
Сложное движение твердого тела (Тема 3)	9	2		2							5
Сложное движение твердого тела (Тема 4)	9	2		2							5
Плоскопараллельное движение твердого тела (тема 5)	9	2		2							5
Динамика материальной точки (тема 6)	10	2		2							6
Динамика механической системы (тема 7-8)	13	3		3						1	6
Аналитическая механика (тема 9-10)	13	3		3						1	6
<b>Всего часов</b>	<b>81</b>	<b>18</b>		<b>18</b>						<b>2</b>	<b>43</b>

### 3.2. Содержание тем программы дисциплины Семестр 2

#### Тема 1. Введение в механику

Содержание темы: «Основные определения статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Задачи статики.»

#### Тема 2. Система сходящихся сил

Содержание темы: «Сложение сил геометрически и аналитически. Система сходящихся сил. Условия равновесия системы.»

#### Тема 3. Плоская произвольная система сил. 1 часть.

Содержание темы: «Теория пар сил. Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси. Сложение параллельных сил.»

#### Тема 4. Плоская произвольная система сил. 2 часть.

Содержание темы: «Произвольная плоская система сил. Теорема Вариньона. Условия равновесия плоской системы сил.»

#### Тема 5. Пространственная система сил.

Содержание темы: «Пространственная система сил. Условия равновесия системы. Главный вектор и главный момент.»

#### Тема 6. Расчет плоской фермы

Содержание темы: «Расчет плоской фермы. Основные определения. Метод вырезания узлов. Метод сечений.»

#### Тема 7. Равновесие тела с учетом сил трения

Содержание темы: «Равновесие тела с учетом сил трения. Силы трения скольжения. Законы трения. Трение качения.»

#### Тема 8. Центр тяжести твердого тела

Содержание темы: «Центр параллельных сил. Центр тяжести. Методы определения центра тяжести.»

### Семестр 3

#### Тема 1. Кинематика материальной точки

Содержание темы: «Кинематика материальной точки. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Частные случаи.»

#### Тема 2. Простейшие движения твердого тела

Содержание темы: «Простейшие движения точки. Поступательное и вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение точки. Линейная скорость.»

**Тема 3.** Сложное движение твердого тела 1 часть.

Содержание темы: «Плоскопараллельное движение твердого тела. Скорость и ускорение точки. Мгновенный центр скоростей. Мгновенный центр ускорений.»

**Тема 4.** Сложное движение твердого тела 2 часть.

Содержание темы: «Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Ускорение Кориолисово.»

**Тема 5.** Плоскопараллельное движение твердого тела

Содержание темы: «Динамика материальной точки. Основные законы. Дифференциальные уравнения движения точки. Решение 1 и основной 2 задачи динамики. Исследование колебательного движения материальной точки. Основные теоремы динамики материальной точки.»

**Тема 6.** Динамика материальной точки

Содержание темы: «Механическая система. Центр масс. Теорема о движении центра масс.»

**Тема 7.** Динамика механической системы 1 часть.

Содержание темы: «Основные теоремы динамики механической системы. Дифференциальные уравнения движения твердого тела. Исследование соударений двух тел.»

**Тема 8.** Динамика механической системы 2 часть.

Содержание темы: «Аналитическая механика. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа. Функция Гамильтона. Уравнение Гамильтона.»

**Тема 9-10.** Аналитическая механика 1 и 2 часть.

Содержание темы: «Малые колебания системы. Система с двумя степенями свободы.

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 наряду с активными и интерактивными технологиями.

*Учебные технологии, используемые в образовательном процессе*

Раздел дисциплины	Семестр	Используемые активные/интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Теоретическая механика	2	Интерактивная практика	6
		Интерактивные лекции	
		Информационные технологии	
<i>Всего</i>			<u>6</u>

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

#### Содержание СРС

#### Семестр 2.

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Введение в механику (тема 1)	Подготовка к практическому занятию	5	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий,
2	Система сходящихся сил (тема 2)	Подготовка к практическому занятию	5	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий,

3	Плоская произвольная система сил. (тема 3-4)	Подготовка к практическому занятию	5	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий, Решение задач (ауд.СРС) (внеауд.СРС)
4	Пространственная система сил. (тема 5)	Подготовка к практическому занятию	5	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий, задач (ауд.СРС)
5	Расчет плоской фермы (тема 6)	Подготовка к практическому занятию	6	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий. Решение задач (внеауд.СРС)
6	Равновесие тела с учетом сил трения (тема 7)	Подготовка к практическому занятию	6	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий. Решение задач (внеауд.СРС)
7	Центр тяжести (тема 8)	Подготовка к практическому занятию Выполнение аттестационной работы-РГР	6	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий. Тестирование (ауд.СРС)
	<b>Всего часов</b>		<b>38</b>	

### Семестр 3.

1	Кинематика материальной точки (тема 1)	Подготовка к практическому занятию	5	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий,
2	Простейшие движения твердого тела (тема 2)	Подготовка к практическому занятию	5	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий, Решение задач (внеауд.СРС)
3	Сложное движение твердого тела (Тема 3)	Подготовка к практическому занятию	5	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий, Решение задач (ауд.СРС)
4	Сложное движение твердого тела (Тема 4)	Подготовка к практическому занятию	5	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий, задач (ауд.СРС)
5	Плоскопараллельное движение твердого тела (тема 5)	Подготовка к практическому занятию Выполнение аттестационной работы	5	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий.
6	Динамика материальной точки (тема 6)	Подготовка к практическому занятию	6	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий. Решение (внеауд.СРС)
7	Динамика механической системы (тема 7-8)	Подготовка к практическому занятию	6	Анализ теоретического материала, выполнение практических заданий. Тестирование (ауд.СРС)
8	Аналитическая механика (тема 9-10)	Подготовка к практическому занятию Выполнение аттестационной работы - РГР	6	
	<b>Всего часов</b>		<b>43</b>	

### 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 одном практическом занятии (одна задача) 5 баллов. Необходимо выполнить не одну задачу, набрав необходимые баллы по бально - рейтинговой системе.

### Критерии оценивания отдельных видов СРС

Вид отдельно оцениваемой СРС	Параметры оценки	Баллы
<b>Практическая работа либо подготовка доклада с презентацией</b>	<u>Постановка и обоснование цели, правильность выполнения практических работ:</u>	<b><u>0-0,5</u></b>
	<b>Всего</b>	<b><u>0-1,5</u></b>
	<u>Глубина проработки темы, уровень освоения учебного материала, если студент:</u>	<b><u>0-3</u></b>
	– ставится, если не готов.	0
	– демонстрирует, лишь поверхностный уровень знаний, на вопросы отвечает нечетко и неполно.	0,5
	– показывает поверхностные знания, допускает ошибки, но на указанные недостатки позднее ликвидировал, в рамках установленного преподавателем графика.	0,5
– или при условии, если студент демонстрирует, ниже среднего уровня знания, слабо владеет навыками анализа, и не умеет использовать научную литературу.	0,5	
– или/и демонстрирует хороший уровень знаний, твердо знает материал, но дает не точные ответы на заданные вопросы, в содержании работы допущены не принципиальные ошибки, которые должны быть позднее ликвидированы в ходе промежуточной аттестации.	2	
- или/и обладает необходимыми навыками научно-исследовательского анализа, с достаточной полнотой излагает учебный материал, обнаруживает понимание материала, не достаточно точно обосновывает свои суждения, затрудняется в приведение примеров.	3	
– или/и выставляется за грамотно изложенный материал, показан высокий уровень освоения студентом учебного материала; проявляет умение	3	

	использовать теоретические знания при выполнении практических задач; присутствует обоснованность и четкость изложения ответа; работа содержит обобщенные выводы и рекомендации; активно использованы электронные образовательные ресурсы.	
	<u>Умение использовать теоретические знания при выполнении практических работ;</u>	<b>0,5</b>
	<b>Всего</b>	<b>0-3,5</b>
<b>Участие в обсуждении по заданной теме на семинаре/лекции</b>	Знание учебно-программного материала	0-0,5
	Активность	0-0,5
	Знание литературы по заданной теме	0-0,5
	<b>Всего</b>	<b>0-1,5</b>

### Практические задания (Расчетно-графическая работа)

Практические задания (аттестационная работа-РГР) и задачи проверяют знание студентов по изученному разделу. Может представлять собой задания, направленные на проверку навыков в решении задач по соответствующим темам. Работа проводится в виде тестирования.

#### Статика.

1. Указать название опоры.

Жёсткая заделка

Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

Шарнирно-цилиндрическая подвижная

Шарнирно-сферическая неподвижная

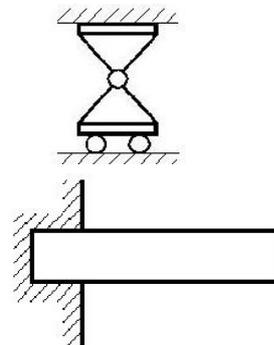
2. Указать название опоры.

Жёсткая заделка

Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

Шарнирно-цилиндрическая подвижная

Шарнирно-сферическая неподвижная



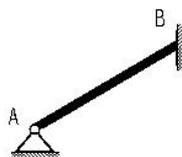
3. Однородная балка **AB** весом 4 кН давит на гладкую вертикальную стену силой 3 кН. Определить реакцию опоры **A**.

3

4

5

7



4. Плоская ферма квадратной формы удерживает груз весом **G**.

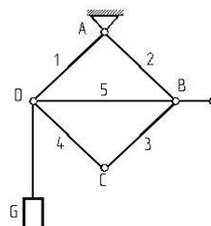
Пренебрегая весом стержней, определить в них усилие.

**G**

1.4 **G**

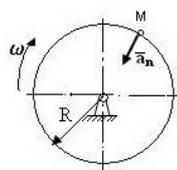
0

2 **G**



#### Кинематика

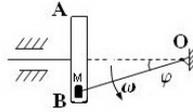
Чему равно нормальное ускорение точки **M** диска, если его угловая скорость  $\omega=4 \text{ с}^{-1}$  и радиус  $R = 0.4 \text{ м}$ .



- 1.4
- 6.4
- 2.0
- 4.8

2. В кривошипно - кулисном механизме кривошип  $OM=20\text{см}$  вращается с угловой скоростью  $\omega=1\text{с}^{-1}$ . При этом ползун  $M$  движется в прорези кулисы  $AB$ , заставляя её совершать возвратно - поступательное движение. Определить скорость ползуна относительно кулисы, если  $\varphi=30^\circ$ .

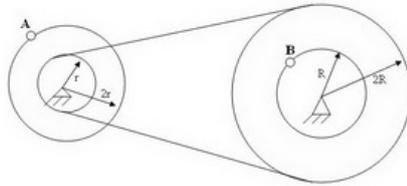
- $10\sqrt{3}$
- $20\sqrt{3}$
- 10.0



3. При условии задачи 3 определить скорость кулисы  $AB$ .

4. Два шкива соединены ремённой передачей. Скорость точки  $B$  одного из шкивов  $V_B=8\text{ см/с}$ . Найти скорость точки  $A$ .

- 8
- 16
- 32
- 12

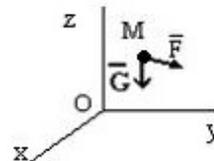


### Динамика.

1. На материальную точку  $M$  массы  $m = 1\text{кг}$ , кроме силы тяжести  $G$ , действует сила  $F = 9,8\text{k(Н)}$ . 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  $M$  массы  $m = 1\text{кг}$ , кроме силы тяжести  $G$ , действует сила  $F = 9,8\text{k(Н)}$ . 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  $M$  массы  $m = 1\text{кг}$ , кроме силы тяжести  $G$ , действует сила  $F = 4,8\text{k(Н)}$ . 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.

### Тематическая структура:

- 1. Статика (33 заданий)
- 2. Кинематика (19 заданий)
- 3. Динамика (47 заданий)

## 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/enrol/index.php?id=14403>

### Семестр 2

#### Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Практические задания-РГР и задачи (одна задача 5 баллов)	40	60
Конспект лекций	10	20
Тестовая работа	10	20
<b>Количество баллов для зачета с оценкой (min-max)</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

### Семестр 3

#### Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Практические занятия-РГР и задачи (одна задача 5 баллов)	30	40
Конспект лекций	5	10
Тестовая работа	10	20
<b>Количество баллов для допуска к экзамену (min-max)</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 2 (зачет)

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 1 -</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности на	Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте	<i>Знать:</i> - основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов, методы и практические приемы расчета стержней, плоских и объемных	Освоено	Студент анализирует ситуации, риски, уверенно справляется с практическими задачами, знает требования стандартов, знает материал, увязывает	Зачтено

<p>основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.</p> <p><b>ОПК 3</b> Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и</p>	<p>профессиональной деятельности (ОПК-1.1);</p> <p>Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования (ОПК-1.2);</p> <p>Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(ий) (ОПК-1.4);</p> <p>Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5);</p> <p>Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии (ОПК-1.6);</p> <p>Решение уравнений, описывающих основные физические</p>	<p>конструкций при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях;</p> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно составлять расчетные схемы, ставить граничные условия в двух- и трехмерных задачах, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения в стержнях, пластинах и объемных элементах строительных конструкций;</li> </ul> <p><i>Владеть (методиками):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами определения напряженно-деформированного состояния стержней, плоских и пространственных элементов конструкций при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ;</li> <li>- методами анализа напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, использования теорий прочности, выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и</li> </ul>	<p>теорию с 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 к ним. При ответе на вопрос студент может допускать ошибки, но они не носят существенного характера</p> <p>Студент не знает значительной части программного материала, не знает основ планирования в строительстве, областей применения, допускает существенные ошибки</p>	
---	---	---	---	--

нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7); Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-3.2);	эффективности сооружений; Владеть практическими навыками: - основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Не освоено	Студент не знает значительной части программного материала, не знает основ планирования в строительстве, областей применения, допускает существенные ошибки	Не зачтено
--	--	--	------------	---	------------

### Семестр 3 (экзамен)

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 1 -</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности и на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.	Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности (ОПК-1.1); Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования (ОПК-1.2); Представление базовых для профессиональной сферы физических	<i>Знать:</i> - основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов, методы и практические приемы расчета стержней, плоских и объемных конструкций при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях; <i>Уметь:</i> - грамотно составлять расчетные схемы, ставить граничные условия в двух- и трехмерных задачах, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения в стержнях, пластинах и объемных элементах строительных конструкций;	Высокий	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	отлично
			Базовый	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение	Хорошо

<p><b>ОПК 3</b> Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) (ОПК-1.4);</p> <p>Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.5);</p>	<p><i>Владеть (методиками):</i> - <i>методами</i> определения напряженно-деформированного состояния стержней, плоских и пространственных элементов конструкций при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием</p>	<p>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>		
	<p>Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии (ОПК-1.6);</p> <p>Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7);</p>	<p>использованием современной вычислительной техники, готовых программ; - методами анализа напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, использования теорий прочности, выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и</p>	<p>Минимальный</p>	<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 владение техническими терминами. В практическом задании могут быть допущены 4-5 фактических ошибок.</p>	<p>удовлетворительно</p>
	<p>Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности (ОПК-3.2);</p>	<p>Владеть практическими навыками: - основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации,</p>	<p>Не освоены</p>	<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,</p>	<p>неудовлетворительно</p>

		навыками работы с компьютером как средством управления информацией		терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. В практическом задании допущено более 5 фактических ошибок. <i>или</i> Ответ на вопрос полностью отсутствует <i>или</i> Отказ от ответа
--	--	--	--	---

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

Экзамен по теоретические механики проводится по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и практическое задание.

### Вопросы к экзамену (3 семестр):

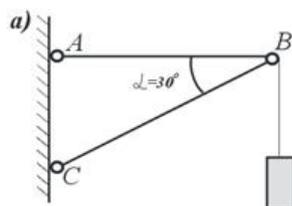
1. Основные понятия статики.
2. Аксиомы статики
3. Связи и реакции связей.
4. Проекция силы на оси координат.
5. Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы определения равнодействующей.
6. Условие равновесия системы сходящихся сил. Равновесие трех непараллельных сил.
7. Сложение параллельных 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.

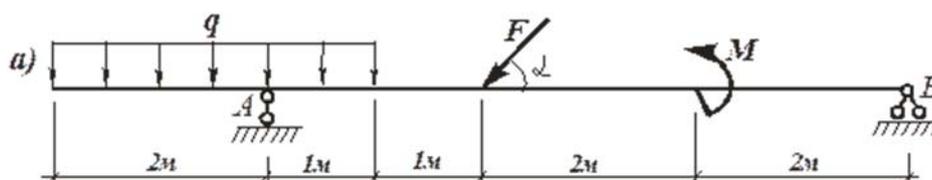
### Примерные экзаменационные задачи

#### Семестр 3

**Задача 1.** К кронштейну, изображенному на рисунке в узле  $B$  подвешен груз весом 36 кН. Соединения элементов кронштейна шарнирные. Определить усилия, возникающие в стержнях  $AB$  и  $BC$ , считая их невесомыми.

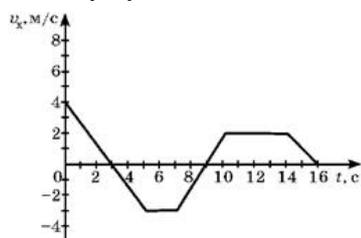


**Задача 2.** Определить опорные реакции для балки, изображенной на рисунке. Дано:  $F = 2,4$  кН,  $M = 12$  кН·м,  $q = 0,6$  кН/м,  $\alpha = 60^\circ$ .



**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**

<b>Характеристики процедуры</b>	
Вид процедуры	Зачет/экзамен
Цель процедуры	выявить степень сформированной компетенции ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-1.6, ОПК-1.7, ОПК-3.2.
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 1-2 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	Зачет принимается студентом при выполнении работ СРС и набором 60 баллов по БРС соответственно. Экзамен принимается в устной форме по билетам. Экзаменационный билет по дисциплине включает два теоретических вопроса и 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 и РГР, студенту необходимо набрать 60 баллов, чтобы получить зачет. (2 семестр)  В результате сдачи всех заданий для СРС и РГР, студенту необходимо набрать 45 баллов, чтобы быть допущенным к экзамену. (3 семестр)

### 7. Перечень электронных и печатных учебных изданий

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов.	Печатные издания: наличие в НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<i>Основная литература</i>			
1	Голубев, Ю. Ф. Основы теоретической механики : учебник / Ю. Ф. Голубев. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2000. — 720 с.		<a href="https://www.iprbookshop.ru/13347.html">https://www.iprbookshop.ru/13347.html</a>
2	Сеницкий, Ю. Э. Строительная механика для архитекторов. Часть 1 : учебник / Ю. Э. Сеницкий, А. К. Синельник. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 150 с.		<a href="http://www.iprbookshop.ru/20483.html">http://www.iprbookshop.ru/20483.html</a>
3	Ломакина, О. В. Теоретическая механика. Техническая механика : практикум / О. В. Ломакина, П. А. Галкин. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 80 с.		<a href="http://www.iprbookshop.ru/115747.html">http://www.iprbookshop.ru/115747.html</a>
<i>Дополнительная учебная литература</i>			
3	Шинкин, В. Н. Теоретическая механика : динамика и аналитическая механика. Курс лекций / В. Н. Шинкин. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2011. — 206 с.		<a href="https://www.iprbookshop.ru/56205.html">https://www.iprbookshop.ru/56205.html</a>
4	Агапов, В. П. Строительная механика, курс лекций : учебное пособие / В. П. Агапов. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 179 с.		<a href="http://www.iprbookshop.ru/58215.html">http://www.iprbookshop.ru/58215.html</a>
5	Ганджунцев, М. И. Техническая механика. Часть 2. Строительная механика : учебное пособие / М. И. Ганджунцев, А. А. Петраков. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 68 с.		<a href="http://www.iprbookshop.ru/64539.html">http://www.iprbookshop.ru/64539.html</a>
<i>Периодические издания</i>			
6	«Промышленное и гражданское строительство» ежемесячный научно-технический журнал		3
7	«Технология и организация строительного производства»: ежемесячный научно-технический журнал		1

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

Учебно-методический комплекс: <http://moodle.nfygu.ru/course/view.php?id=14403>

- <https://sdo.s-vfu.ru/> – система электронного и дистанционного обучения СВФУ;
- <https://yagu.s-vfu.ru/> – система электронного и дистанционного обучения СВФУ;
- <http://opac.s-vfu.ru/wlib/> – электронная библиотека СВФУ;
- <https://online.s-vfu.ru/> – открытый образовательный портал СВФУ (при наличии курса в этом портале)
- Основы строительного дела. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-35/>
- Строительный сайт <https://stroitelnyj-sajt.ru/osnovy/tehnologiya.html>
- Справочник по строительным технологиям <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-161-stroitelnye-tehnologii/>

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

№ п/п	Наименование темы	Виды учебной работы (лекция, практич. занятия, семинары, лаборат. раб.)	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень основного оборудования (в т.ч. аудио-, видео-, графическое сопровождение)
1.	Б1.О.18.01 Теоретическая механика	ПР, Л	каб. А 311, А303	Учебная аудитория, оснащенная интерактивной доской, ноутбуком, мультимедийным проектором. Видеоролики, презентации ИВМ, ДВТ, комплексы, Атласы чертежей
2	Подготовка СРС	СРС	каб. А 512, А303	Учебная аудитория, оснащенная интерактивной доской, ноутбуком

## 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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;
- 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

- <https://sdo.s-vfu.ru/> – система электронного и дистанционного обучения СВФУ;
- <https://yagu.s-vfu.ru/> – система электронного и дистанционного обучения СВФУ;
- <http://opac.s-vfu.ru/wlib/> – электронная библиотека СВФУ;
- Не используются.

