МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.01 «Основы статики и кинематики»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства
Выпускающая кафедра	Кафедра "Железобетонные конструкции"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Строительная механика, фундаменты, металлические конструкции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2026

ФТД.01 «Основы статики и кинематики»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.03.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 481 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель (должность, степень, ученое звание)	Е.Н Горшкалева (ФИО)
Заведующий кафедрой	Д.А. Шляхин, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.А Панфилов, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	В.Б. Филатов, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	Д.А. Панфилов, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 5
4.2 Содержание лабораторных занятий 6
4.3 Содержание практических занятий 6
4.4. Содержание самостоятельной работы 7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 7
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 8
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 8
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 9
9. Методические материалы 9
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 11

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК-1 .1 Осуществляет выбор нормативно-технических документов и проводит оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	Владеть методами решения задач о равновесии твердых тел
			Знать методики поиска, сбора и обработки информации
			Уметь пользоваться различными источниками информации для решения задач

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **блок факультативных дисциплин**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1		Учебная практика: проектная практика	Обследование, испытания и реконструкция зданий; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Усиление железобетонных конструкций; Усиление металлических конструкций; Усиление оснований и фундаментов; Учебная практика: ознакомительная практика; Учебная практика: проектная практика; Физика среды и ограждающих конструкций; Фундаментостроение в сложных геологических условиях; Ценообразование в строительстве; Эффективные конструкции и технологии по выпускающим кафедрам

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	2	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	38	38
выполнение расчетно-графических работ	18	18
подготовка к практическим занятиям	20	20
Итого: час	72	72
Итого: з.е.	2	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Статика твердого тела	10	0	10	28	48
2	Кинематика точки	6	0	6	10	22
	КСР	0	0	0	0	2
	Итого	16	0	16	38	72

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				

1	Статика твердого тела	Введение. Основные понятия и положения.	Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики. Связи и силы реакции связей. Проекция силы на ось и на плоскость. Сходящаяся система сил: условия равновесия.	2
2	Статика твердого тела	Момент силы	Момент силы относительно центра и оси. Сложение параллельных сил. Пара сил. Условия равновесия пар. Лемма о параллельном переносе силы.	2
3	Статика твердого тела	Равновесие систем сил.	Основная теорема статики (теорема Пуансо). Плоская система сил. Частные случаи. Теорема Вариньона. Три формы условий равновесия плоской системы сил. Условия равновесия пространственной системы сил.	2
4	Статика твердого тела	Трение.	Равновесие тела при наличии трения скольжения и качения.	2
5	Статика твердого тела	Центр тяжести.	Центр параллельных сил. Центр тяжести.	2
6	Кинематика точки	Основные понятия и определения кинематики.	Кинематика точки. Способы математического описания движения точки. Элементы дифференциальной геометрии. Частные случаи движения точки.	2
7	Кинематика точки	Способы описания движения.	Векторный и координатный способы описания движения. Скорость точки. Ускорения точки.	2
8	Кинематика точки	Естественный способ описания движения	Естественный способ описания движения. Скорость точки. Ускорения точки.	2
Итого за семестр:				**16**
Итого:				**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
1 семестр				
1	Статика твердого тела	Сходящаяся система сил.	Сходящаяся система сил. Теорема о трех силах.	2
2	Статика твердого тела	Плоская система сил.	Равновесие плоской системы сил. Расчет фермы.	2

3	Статика твердого тела	Пространственная система сил.	Равновесие пространственной системы сил	2
4	Статика твердого тела	Трение.	Равновесие тела при наличии трения скольжения и качения.	2
5	Статика твердого тела	Центр тяжести.	Центр тяжести однородных тел.	2
6	Кинематика точки	Векторный способ описания движения.	Векторный способ описания движения. Скорость точки. Ускорения точки.	2
7	Кинематика точки	Координатный способ описания движения.	Координатный способ описания движения. Скорость точки. Ускорения точки.	2
8	Кинематика точки	Естественный способ описания движения.	Естественный способ описания движения. Скорость точки. Ускорения точки.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
1 семестр			
Статика твердого тела	выполнение расчетно-графических работ	РГР1. Расчет плоской фермы	18
Статика твердого тела	подготовка к практическим занятиям	решение задач.	10
Кинематика точки	подготовка к практическим занятиям	решение задач.	10
		Итого за семестр:	**38**
		Итого:	**38**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике : учеб.пособие / И. В. Мещерский .- 37-е изд., испр. .- СПб., Лань, 1998.- 448 с.	Книжный фонд
2	Никитин, Н.Н. Курс теоретической механики : Учеб. / Н. Н. Никитин .- 6-е изд.,перераб. и доп..- М., Высш.шк., 2003.- 719 с.	Книжный фонд

3	Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики : Учеб. / С. М. Тарг .- 18-е изд.,стер..- М., Высш.шк., 2008.- 416 с.	Книжный фонд
Дополнительная литература		
4	Вронская, Е.С. Теоретическая механика (статика) : учебное пособие / Е. С. Вронская, Г. В. Павлов, Е. Н. Элекина; Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет.- Самара, 2016.- 140 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4909	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
5	Теоретическая механика. Часть 1. (Статика и кинематика) : задания и методические указания для расчетно-графических работ / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Сопротивление материалов и строительная механика; сост. Е. С. Вронская [и др.] ; ред. Ю. Э. Сеницкий.- Самара, 2007.- 36 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4891	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	MS Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	MS Windows операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	консультационный центр Matlab и Simulink	http://matlab.exponenta.ru	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть

использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
ФТД.01 «Основы статики и кинематики»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
ФТД.01 «Основы статики и кинематики»

Код и направление подготовки (специальность)	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль)	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Факультет промышленного и гражданского строительства
Выпускающая кафедра	Кафедра "Железобетонные конструкции"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Строительная механика, фундаменты, металлические конструкции"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК-1 .1 Осуществляет выбор нормативно-технических документов и проводит оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	Владеть методами решения задач о равновесии твердых тел
			Знать методики поиска, сбора и обработки информации
			Уметь пользоваться различными источниками информации для решения задач

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Статика твердого тела				
ПК-1 .1 Осуществляет выбор нормативно-технических документов и проводит оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	**Знать** методики поиска, сбора и обработки информации	РГР	Да	Нет
	Уметь пользоваться различными источниками информации для решения задач	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Владеть методами решения задач о равновесии твердых тел	задачи	Да	Да
Кинематика точки				

ПК-1 .1 Осуществляет выбор нормативно-технических документов и проводит оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	**Владеть** методами решения задач о равновесии твердых тел	задачи	Да	Да
	Уметь пользоваться различными источниками информации для решения задач	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Знать методики поиска, сбора и обработки информации	Вопросы к зачету	Нет	Да

Формы текущего контроля успеваемости

Типовые тестовые задания для проведения текущего контроля успеваемости

1. Какой раздел изучает механическое движение без учета сил, вызывающих это движение или влияющих на него.

а) Статика

б) Кинематика

в) Динамика

2. Характеристиками действия силы являются:

а) Численное значение силы и ее модуль

б) Направление силы и точка ее приложения

в) Все вышеперечисленное

3. Какое количество аксиом есть в статике

а) 6

б) 5

в) 3

4. Что является векторным условием равновесия плоской сходящейся системы сил

а) Если при геометрическом сложении сходящейся системы сил конец последнего вектора должен совпасть с началом первого

б) Если равнодействующая системы оказывается равной нулю

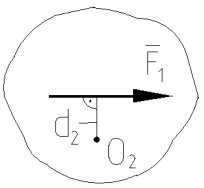
в) Верны оба варианта

5. Если вращение плоскости под действием силы происходит против часовой стрелки, то момент силы берется

а) положительным

б) отрицательным

в) равным нулю



6. Выберете правильный вариант ответа для данной схемы

а) $M_{01}\,(F_1) = F_1 d_1$

б) $M_{02}\,(F_1) = -F_1 d_2,$

в) $M_{03}(F_1) = F_1 0 = 0$

7. Если три непараллельные силы, действующие в одной плоскости, находятся в равновесии, то их линии действия

а) параллельны друг другу

б) пересекается в одной точке

в) перпендикулярны друг другу

7. Простой шарнир, соединяющий два диска, накладывает на систему:

а) Две связи

б) Три связи

в) Одну связь

8. При использовании метода сквозных сечений через сколько стержней необходимо провести сечение, чтобы найти усилия

а) Не более двух стержней

б) Через три стержня

в) Более трех стержней

9. Сила трения зависит от:

а) От материала трущихся тел

б) От состояния их поверхности

в) Верны оба варианта

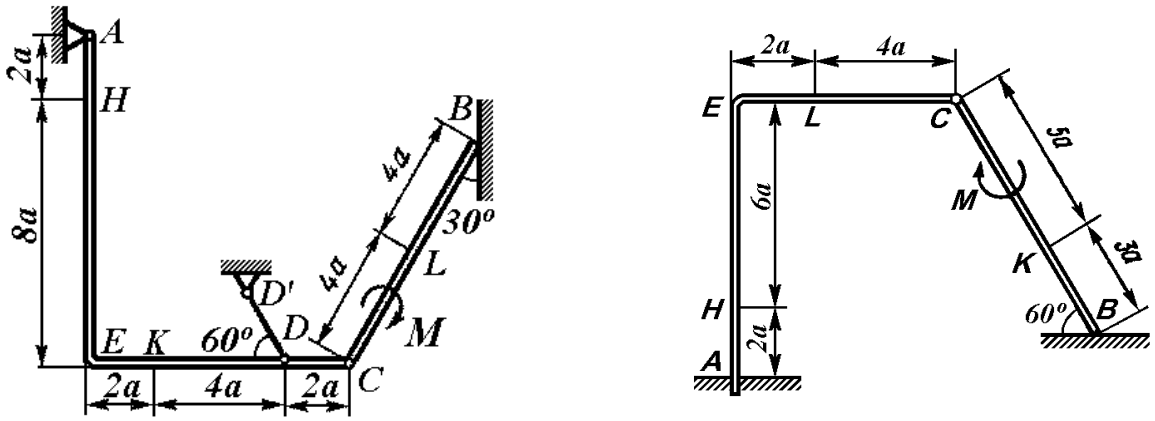
10. Скорость точки равна

а) Произведению массы тела на ускорение
б) Второй производной по времени от радиуса – вектора точки
в) Первой производной по времени от ее радиус-вектора

Ключ к тестовым заданиям

№ вопроса	Ответ
1	Б
2	В
3	А
4	В
5	А
6	Б
7	Б
8	А
9	В
10	В

Кол-во верных ответов	Характеристика	Контролируемая компетенция
10 – 8	- глубокое знание учебно-программного материала; - умение свободно выполнять задания; - усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины; - способность самостоятельно приобретать новые знания и умения; - способность самостоятельно использовать углубленные знания.	ПК-1
7 – 5	- полное знание учебно-программного материала; - успешное выполнение предусмотренных программой задания; - демонстрация систематического характера знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшего обучения в вузе и в будущей профессиональной деятельности.	
4 – 3	- знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения; - выполнение заданий, предусмотренных программой; - допущение неточностей в ответе, но обладание необходимыми знаниями для их устранения.	
2 и менее	- наличие пробелов в знаниях основного учебно-программного материала; - допущение принципиальных ошибок в выполнении предусмотренных программой заданий.	



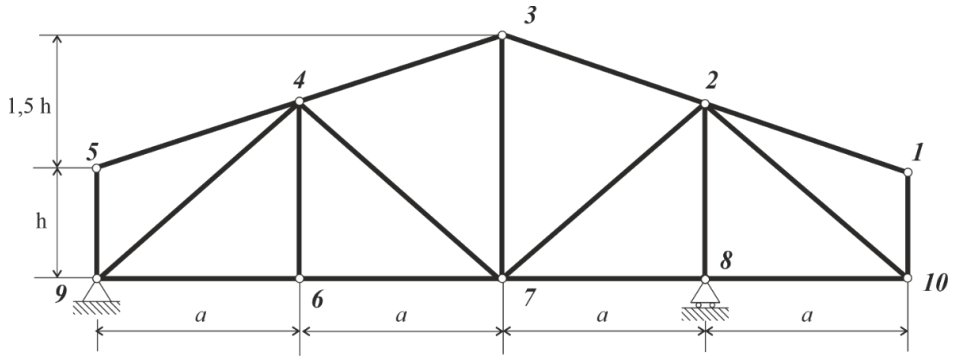


Рисунок С1.8

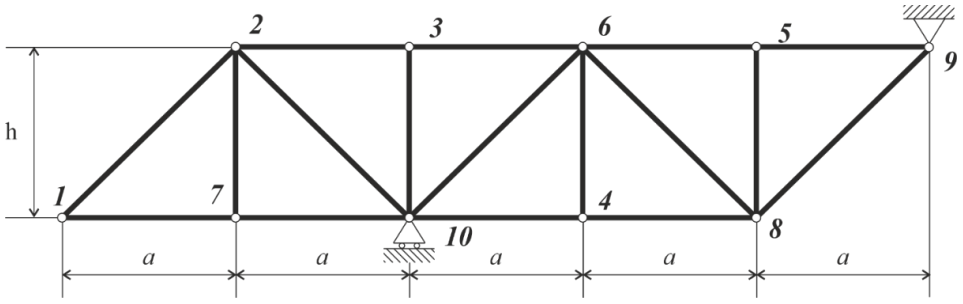


Рисунок С1.9

Определить аналитически опорные реакции плоской фермы, изображённой на рис. 1 и усилия во всех её стержнях.

Дано: $F_1 = 10$ кН; $F_2 = 20$ кН; $F_3 = 30$ кН, a = 2 м; b = 2 м; $\alpha = 30°$.

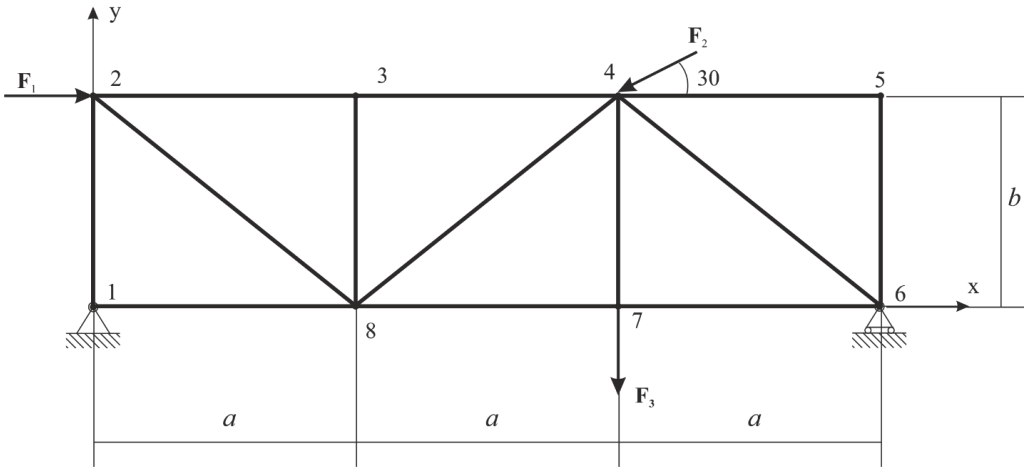


Рисунок 1

$$F_{2x} = F_2 \cos\alpha = 20 \cdot 0{,}866 = 17{,}32 \text{ (кН)},$$
$$F_{2y} = F_2 \sin\alpha = 20 \cdot 0{,}5 = 10 \text{ (кН)},$$

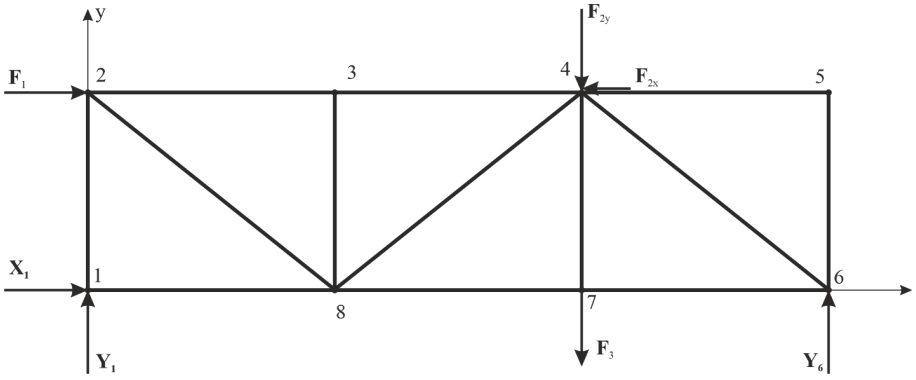


Рисунок 2

Уравнения равновесия имеют вид:

$$\begin{gathered} \sum F_{kx} = F_1 - F_2 \cos\alpha + X_1 = 0; \\ \sum F_{ky} = -F_2 \sin\alpha - F_3 + Y_1 + Y_6 = 0; \\ \sum M_1(F_k) = -F_1 \cdot b - F_{2y} \cdot 2a + F_{2x} \cdot b - F_3 \cdot 2a + Y_6 \cdot 3a = 0. \end{gathered} \qquad (1.1)$$

Из первого уравнения (1.1):

$$X_1 = -F_1 + F_2 \cos\alpha = -10 + 20 \cdot 0{,}866 = 7{,}32 \text{ кН}.$$

Из третьего уравнения (1.1)

$$Y_6 = \frac{F_1 \cdot b + F_{2y} \cdot 2a - F_{2x} \cdot b + F_3 \cdot 2a}{3a} = \frac{10 \cdot 2 + 17{,}3 \cdot 4 - 10 \cdot 2 + 30 \cdot 4}{12} = 24{,}23 \text{ кН}.$$

Из второго уравнения (1.1)

$$Y_1 = F_2 \sin\alpha + F_3 - Y_6 = 20 \cdot 0{,}5 + 30 - 24{,}23 = 15{,}77 \text{ кН}.$$

Реакции получились положительными, следовательно, их направления на расчётной схеме выбраны верно.

3. Переходим к определению усилий. В нашем случае определение усилий в стержнях по методу вырезания узлов следует начать с узла 1, для чего составляем расчётную схему, показывая известные по величине и направлению реакции X_1, Y_1 и неизвестные усилия S_{1-2} и S_{1-8} (рис .3).

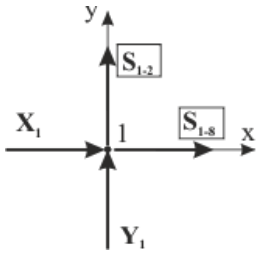


Рисунок 3

$$X_1 + S_{1-8} = 0,$$
$$Y_1 + S_{1-2} = 0,$$

откуда

$$S_{1-8} = -X_1 = -\ 7{,}32\text{кН};$$
$$S_{1-2} = -Y_1 = -15{,}77\text{кН}.$$

Содержание заданий.

1 семестр

РГР №1 Определение реакций опор и усилий в стержнях плоской фермы.

Расчётная схема плоской фермы, образованная шарнирным соединением стержней в форме треугольников. Цифрами на схемах пронумерованы узлы фермы (точки, в которых сходятся оси стержней).

Ферма закреплена на двух шарнирах (один - подвижный, другой - неподвижный) или на неподвижном шарнире и невесомом стержне. На ферму действуют три внешние силы, приложенные в узлах фермы.

Необходимо нарисовать схему фермы, расставить заданные внешние силы, выбрать направление координатных осей, вычислить проекции заданных сил на координатные оси и нанести проекции сил на схему с указанием направления их действия.

Далее необходимо отбросить связи фермы (опорные шарниры и стержень), заменив их соответствующими реакциями. В каждом варианте задания должно быть по три неизвестных реакции, которые подлежат определению из трёх уравнений равновесия. После определения всех трёх реакций необходимо выполнить проверку.

Определение усилий в стержнях следует выполнять с использованием двух способов – вырезанием узлов и методом сечений. Однако, прежде чем приступить к расчётам, следует выявить наличие стержней, усилия в которых равны нулю («нулевые стержни»), пользуясь леммами.

Формы промежуточной аттестации

Семестр 1

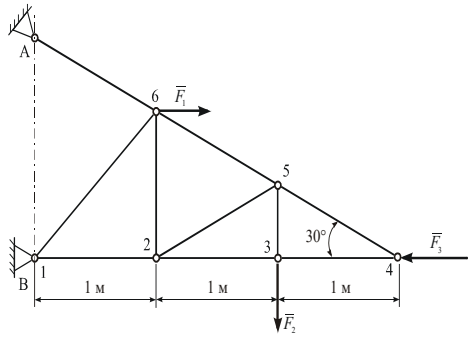
Типовые вопросы для устного опроса

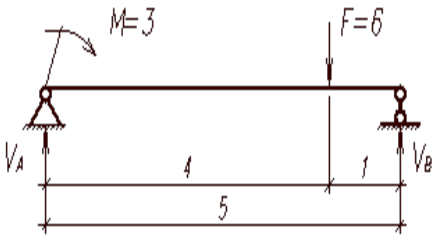
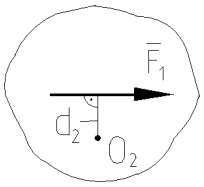
1. Что называется материальной точкой и абсолютно твердым телом?
2. Что называется системой сил?
3. Какая система сил называется уравновешенной?
4. Какие две системы сил называются эквивалентными?
5. Какая сила называется равнодействующей?
6. Как формулируются аксиомы статики (1, 2, 3, 4, 5)?
7. Какие тела называются свободными и несвободными?
8. Что такое связи?
9. Как направлены реакции наиболее распространенных типов связей?
10. Какая система сил называется сходящейся?
11. Как строится силовой многоугольник?
12. Как спроецировать силы на ось?
13. Как записывается аналитическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил?
14. Что называется парой сил? Чему равен момент пары сил?
15. Какие две пары сил называются эквивалентными?
16. Какие свойства пары сил Вы знаете?
17. Какая пара называется равнодействующей?
18. Как записывается условие равновесия пар?
19. Что называется моментом силы относительно точки?
20. Что называется главным вектором и главным моментом плоской системы сил?
21. Как формулируется теорема Вариньона?
22. Как формулируется теорема Пуансо?
23. Какие виды нагрузок Вы знаете? Перечислите виды опор балочных систем.
24. К теме 1.3 Центр тяжести. Геометрические характеристики плоских сечений
25. Что называют центром параллельных сил?
26. Что называют статическим моментом площади составной фигуры и как он определяется?
27. Как определить положение центра тяжести простых геометрических фигур, составленных из площадей?

Типовые вопросы для подготовки к зачету

1. Аксиома статики и следствия из них. Теорема о трех силах. Связи, основные их виды. Активные силы и реакции связей.
2. Сходящаяся система сил. Приведение к равнодействующей. Условия равновесия сходящейся системы сил.
3. Момент силы относительно точки. Вектор момента, его модуль и направление.
4. Момент силы относительно оси.
5. Сложение параллельных и антипараллельных сил. Понятие о паре сил.
6. Вектор момента пары сил, его модуль и направление.
7. Лемма о параллельном переносе сил. Основная теорема статики. Главный вектор и главный момент. Их векторное и аналитическое выражение.
8. Условия равновесия, произвольной пространственной системы сил. Частный случай параллельные силы.
9. Произвольная плоская система сил. Приведение плоской системы сил: 1) к главному вектору и главному моменту, 2) к равнодействующей, 3) к паре сил.
10. Возможные случаи проведения пространственной системы сил.
11. Теорема о сложении двух пар, лежащих в одной плоскости.
12. Теорема об эквивалентности пар сил с геометрически равными моментами.
13. Изменение главного момента при изменении точки приведения пространственной системы сил. Теорема Вариньона для пространственной системы сил.
14. Пространственная система сил. Статические инварианты. Динамический винт (динамика). Центральная ось системы сил.
15. Теорема о сложении пар сил, лежащих в пересекающихся плоскостях.
16. Момент пары сил как геометрическая сумма моментов сил пары относительно произвольной точки. Вектор момента пары сил. Плечо пары.
17. Момент пары сил как геометрическая сумма моментов сил пары относительно произвольной точки. Вектор момента пары сил. Плечо пары.
18. Момент силы относительно оси. Момент пары сил относительно координатных осей и момент силы относительно начала координат. Связь между ними.
19. Четыре случая проведения пространственной системы сил.
20. Условия равновесия пространственной системы сил и виды закрепления твердого тела: частичное и полное, статически определимое и неопределимое.
21. Трение скольжения гибких тел (канатов).
22. Центр параллельных сил. Центр тяжести неоднородных тел.
23. Основные понятия о статике: сила, точка ее приложения, линия действия, система сил, эквивалентная система сил, равнодействующая, уравновешенная система сил.
24. Равновесия тела с учетом трения качения. Трение при покое и при движении. Коэффициент трения. Угол трения, конус трения.
25. Равновесие тела с учетом трения качения. Природа возникновения момента трения качения. Коэффициент трения качения.
26. Центр тяжести объема, центр тяжести поверхности, центр тяжести линии.
27. Центр тяжести системы тел.
28. Координатный способ описания движения точки. Траектория, скорость и ускорение.
29. Векторный способ описания движения точки.
30. Естественный способ задания движения точки. Естественный трехгранник. Ускорение точки при естественном способе задания движения.
31. Естественный способ задания движения точки. Единичные векторы касательной и главной нормали траектории и их связь с радиусом-вектором точки. Скорость при естественном способе задания движения.
32. Естественный способ задания движения точки. Естественный трехгранник пространственной кривой, кривизна, соприкасающаяся плоскость. Скорость и ускорение точки.

Тесты по компетенциям
по дисциплине ФТД.01 «Основы статики и кинематики»
(шифр и наименование дисциплины)

Номер задания	Содержания задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр(ы)
ПК-1 Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства				
1.	Укажите термин, о котором идет речь: «Две системы сил называются _____, если их действие по отдельности на одно и то же твердое тело или материальную точку одинаково при прочих равных условиях». А) Равными Б) Уравновешенными В) Эквивалентными	В.	Статика твердого тела	1
2.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. На ферму, изображенную на рисунке, действуют силы $F_1 = 10 кН$, $F_2 = 4 кН$ и $F_3 = 6 кН$  Усилие в стержне 5-4 равно … кН. А.0 Б. 4 В. $2\sqrt{3}$	А.	Статика твердого тела	1
3.	Сколько скалярных уравнений движения необходимо для описания движения точки по плоскости, если траектория заранее неизвестна? А) Одно Б) Два В) Три	Б.	Кинематика точки	1
4.	Как направлен вектор скорости точки по отношению к траектории? А) По касательной Б) По нормали В) Перпендикулярно касательной	А.	Кинематика точки	1
5.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Какая пара опорных реакций соответствует заданной балке (по абсолютной величине):		Статика твердого тела	1

	 А. $V_A = 1,\ V_B = 5$ Б. $V_A = 1.5,\ V_B = 4.5$ В. $V_A = 0.6,\ V_B = 5.4$	В.		
6.	Скорость точки равна а) Произведению массы тела на ускорение б) Второй производной по времени от радиуса – вектора точки в) Первой производной по времени от ее радиус-вектора	В.	Кинематика точки	1
7.	Выберете правильный вариант ответа для данной схемы  а) $M_{01}\ (F_1) = F_1 d_1$ б) $M_{02}\ (F_1) = -F_1 d_2,$ в) $M_{03}(F_1) = F_1 0 = 0$	Б.	Статика твердого тела	1
8.	Укажите термин, о котором идет речь: «система сил, действие которой на твердое тело или материальную точку, находящиеся в покое или движущиеся по инерции, не приводит к изменению состояния покоя или движения по инерции этого тела или материальной точки». А) Равнодействующая В) Эквивалентная В) Уравновешенная	В.	Кинематика точки	1
9.	Если вращение плоскости под действием силы происходит против часовой стрелки, то момент силы берется а) положительным б) отрицательным в) равным нулю	А.	Статика твердого тела	1
10.	Что является векторным условием равновесия плоской сходящейся системы сил а) Если при геометрическом сложении сходящейся системы сил конец последнего вектора должен совпасть с началом первого б) Если равнодействующая системы оказывается равной нулю в) Верны оба варианта	В.	Статика твердого тела	1

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который:

- с ошибками составляет уравнения равновесия. Затрудняется при выборе методов нахождения неизвестных величин при решении задач статики;
- с ошибками записывает формулы для определения кинематических характеристик;
- имеет затруднения при выборе способа решения задачи и анализом полученного решения.

Оценку «зачтено» получает обучающийся, который:

- умеет выбрать рациональный способ решения задачи о равновесии тел и материальных систем и решает ее без ошибок;
- безошибочно записывает формулы для определения кинематических характеристик.