

Документ подписан простой электронной подписью

Информационное агенство

ФИО: Емец Валерий Сергеевич

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 26.06.2025 16:56:57

Уникальный программный ключ:

f2b8a1573c931f1098cfe699d1deba94ef55a7

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического университета**

**Рабочая программа дисциплины
«Теоретическая механика»**

Направление подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль)
**Технологии эксплуатации и обслуживания объектов переработки, транспорта
и хранения газа, нефти и продуктов переработки**

Квалификация, присваиваемая выпускникам
бакалавр

Форма обучения
очно-заочная

Год набора - 2025

Рязань 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 96 от 9 февраля 2018 года, с изменениями № 1456 от 26 ноября 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 2 марта 2018 г., рег. номер 50225;

- учебным планом (очно-заочной форме обучения) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: О.Е. Трунина, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт»

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол № 3 от 29.05.2025).

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

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности (таблица 1).

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
19.003	организационно-управленческий	Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического нефтезаводского оборудования Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта нефтезаводского оборудования, программ модернизации и технического перевооружения Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического нефтезаводского оборудования
19.008	технологический	Обеспечение работ по диспетчерско-технологическому управлению в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли Технологическое сопровождение планирования потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли Планирование потребности в углеводородном сырье для собственных нужд и в электроэнергии
19.010	организационно-управленческий	Организационно-техническое обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли Обеспечение проведения мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (таблица 2).

Таблица 2 – Трудовые функции

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
19.003 Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования	В, Организация, руководство и контроль работы подразделений, 6	В/02.6, Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования
19.008 Специалист по	А, Обеспечение работ по	А/03.6, Контроль и анализ режи-

диспетчерско-технологическому управлению нефтегазовой отрасли	диспетчерско-технологическому управлению в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли, 6	мов работы технологического оборудования
19.010 Специалист по транспортировке по трубопроводам газа	В, Обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли, 6	C/01.6, Обеспечение проведения мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируется профессиональная компетенция ОПК-1. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание осваиваемых компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС)
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1 Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий и использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства	Умеет применять для решения задач профессиональной деятельности методы моделирования. Умеет выбирать оптимальные варианты решения задач профессиональной деятельности.	

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) образовательной программы.

Освоение дисциплины осуществляется: по очно-заочной форме обучения в 2 и 3 семестрах.

Дисциплины, на освоение которых базируется данная дисциплина: математика, физика.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины: сопротивление материалов.

Студент должен:

Знать:

- элементарную математику (алгебра, геометрия и тригонометрия);
- высшую математику (векторная, линейная алгебра и алгебра матриц);
- теория элементарных функций;
- начала мат. анализа (производные, интегралы функций одной переменной);

Уметь:

- проводить практические расчеты по формулам;

Владеть:

- основными методами решения математических задач;

- навыками построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач;

- основными навыками работы на персональном компьютере, включая работу в офисных программах, интернете, в локальных сетях, некоторых графических редакторах и математических пакетах.

Изучение дисциплины «Теоретическая механика» является необходимым условием для эффективного освоения дисциплин: технологии эксплуатации оборудования с ЧПУ.

Таблица 4 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ОПК-1	Математика, физика	Теоретическая механика	Сопротивление материалов

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **5 з.е. (180 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Таблица 5 – Распределение часов по видам работ

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоемкость дисциплины, час	144
2 семестр	
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	28
занятия лекционного типа	14
занятия семинарского типа	14
лабораторные работы	0
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	44
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	44
Промежуточная аттестация	Зачет
3 семестр	
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	28
занятия лекционного типа	14
занятия семинарского типа	14
лабораторные работы	0
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	44
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	44
Промежуточная аттестация	Экзамен

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны для очно-заочной формы обучения в таблице 6.

Таблица 6 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очно-заочной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	трудо-ёмк-ость	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоёмкость, (в часах)	межу-точ-ной атте-
-------	-------------------	----------------	---	--------------------

			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	7	8	9
2 семестр							
1	Статика	36	6	6	22	устный опрос, тестирование, РГР	3
2	Кинематика	36	8	8	22	устный опрос, тестирование, РГР	3
	Форма аттестации						3
	Итого за 1 семестр	72	14	14	44		
3 семестр							
4	Динамика	36	14	14	88	устный опрос, тестирование, РГР	Э
	Форма аттестации						Э
	Итого за 2 семестр	72	14	14	44		
	Всего часов по дисциплине	144	28	28	88		

3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 8, содержание практических занятий – в таблице 9.

Таблица 8 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
2 семестр		
Статика		
1.1	Вычисление главного вектора и главного момента системы сил.	Сила и система сил. Понятие об абсолютно твердом теле. Связи и их реакции. Момент силы относительно точки и оси. Главный вектор и главный момент системы сил. Пара сил. Момент пары сил. Приведение силы к заданному центру. Основная теорема статики (теорема Пуансо). Частные случаи приведения системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
1.2	Равновесие твердого тела под действием плоской системы сил. Равновесие составной конструкции.	Аналитические условия равновесия произвольной плоской системы сил. Основная форма условия равновесия. Вторая форма условия равновесия. Третья форма условия равновесия. Равновесие плоской системы параллельных сил. Распределённые силы. Статически определимые и статически неопределимые системы.

1.3	Равновесие твердого тела под действием произвольной пространственной системы сил. Равновесие тел при наличии трения.	Условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Частные случаи равновесия сил, приложенных к твердому телу. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела и его координаты. Основные виды трения (трение скольжения, трение качения). Равновесие твердого тела при наличии сил трения.
2	Кинематика	
2.1	Кинематика точки	<p>Определение траектории точки по заданным уравнениям движения. Вычисление скорости и ускорения точки при различных способах задания движения.</p> <p>Определение скорости и ускорения точки в сложном движении.</p> <p>Дифференциальные уравнения движения материальной точки.</p> <p>Определение сил по заданному движению. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки.</p> <p>Относительное движение материальной точки. Уравнение относительного покоя.</p>
2.2	Кинематика тела	<p>Определение скорости и ускорения точек твердого тела при поступательном и вращательном движении.</p> <p>Определение скорости и ускорения точек тела при плоском движении. Определение угловой скорости и углового ускорения тела при плоском движении.</p>
3 семестр		
3	Динамика	
3.1	Динамика точки.	Основные понятия и определения. Законы (аксиомы) динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две задачи динамики точки. Прямолинейные колебания материальной точки. Свободные колебания точки. Вынужденные колебания точки.
3.2	Общие теоремы динамики точки.	Количество движения точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки. Кинетические моменты точки. Теорема об изменении кинетического момента точки. Работа силы. Мощность. Потенциальная энергия. Примеры вычисления потенциальной энергии и работы потенциальной силы. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки. Закон сохранения полной механической энергии точки. Метод кинетостатики для материальной точки (принцип Даламбера).
3.3	Динамика механической системы	<p>Вычисление осевых моментов инерции однородного тела и механической системы. Вычисление центробежных моментов инерции. Определение положения центра масс механической системы. Примеры применения теоремы о движении центра масс механической системы. Вычисление импульса силы и количества движения тела и механической системы. Примеры применения теорем об изменении количества движения материальной точки и механической системы. Вычисление кинетического момента твердого тела и механической системы. Примеры применения теоремы об изменении кинетического момента механической системы.</p> <p>Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Вычисление кинетической энергии твердого тела при различном движении. Вычисление кинетической энергии механической системы.</p> <p>Вычисление работы сил, приложенных к твердому телу. Вычисление работы внешних сил механической системы. Примеры применения</p>

		<p>теорем об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.</p> <p>Метод кинетостатики для твердого тела и механической системы. Примеры определения динамических реакций подшипников.</p> <p>Определение зависимости между возможными перемещениями точек механической системы. Применение принципа возможных перемещений к определению условий равновесия механической системы. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей.</p> <p>Примеры применения общего уравнения динамики к исследованию движения механической системы с одной степенью свободы.</p>
--	--	---

Таблица 9 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раз- дела (темы) дисци- плины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
2 семестр		
Статика		
1.1	Вычисление главно- го вектора и главно- го момента системы сил.	Система сходящихся сил.
1.2	Равновесие твердого тела под действием плоской системы сил. Равновесие со- ставной конструк- ции.	Плоская система произвольно расположенных сил.
1.3	Равновесие твердого тела под действием произвольной про- странственной си- стемы сил. Равновес- ие тел при наличии трения.	Пространственная система произвольно расположенных сил.
2	Кинематика	
2.1	Кинематика точки	Кинематика точки. Сложное движение точки.
2.2	Кинематика тела	Кинематика твердого тела (поступательное и вращательное движение). Кинематика твердого тела (плоскопараллельное движение).
3 семестр		
3	Динамика	
3.1	Динамика точки.	Основная задача динамики.
3.2	Общие теоремы ди- намики точки.	Общие теоремы динамики точки. Метод кинетостатики.
3.3	Динамика механиче- ской системы	Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количе- ства движения механической системы. Теорема об изменении ки- нетического момента. Теорема об изменении кинетической энери- гии системы.

4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

4.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

4.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающие доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

4.5 Методические указания по подготовке доклада

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент \approx 7 мин).

4.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

4.7 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

а) основная:

1. Цывильский, В. Л. Теоретическая механика. – М.: Изд-во Инфра – М, 2014, – 319 с.
2. Тарасов, В. Н. Теоретическая механика. – М.: Изд-во ТрансЛит, 2010. – 560 с.
3. Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики: Учебник / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. – Спб.: Лань, 2008. – 736 с.

б) дополнительная:

1. Васько, Н. Г. Теоретическая механика: Учеб. – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – 302 с.
2. Иванкина, О. П. Краткий курс теоретической механики. Статика. – Рязань: РИ МГОУ, 2010. – 60 с.
3. Иванкина, О. П. Теоретическая механика. Статика. Конспект лекций. – Рязань: РИ МГОУ, 2008. – 82 с.
4. Иванкина, О. П. Теоретическая механика. Кинематика. Конспект лекций. – Рязань: РИ МГОУ, 2010. – 80 с.

5. Иванкина, О. П. Теоретическая механика. Статика. Контрольные задания для студентов – заочников. – Рязань: РИ МГОУ, 2013. – 89 с.
6. Иванкина, О. П. Теоретическая механика. Кинематика. Контрольные задания для студентов-заочников. – Рязань: РИ МГОУ, 2012. 84 с.
7. Иванкина, О. П. Теоретическая механика. Динамика. Контрольные задания для студентов-заочников. – Рязань: РИ МГОУ, 2013. – 65 с.
8. Иванкина, О. П. Теоретическая механика. Динамика материальной точки. Практикум. – Рязань: РИ Университета машиностроения (МАМИ), 2015. – 86 с.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Статика	Основная: 1, 2, 3 Дополнительная: 1, 2, 4, 7
2	Кинематика	Основная: 1, 3 Дополнительная: 1, 3, 5, 8
3	Динамика	Основная: 1, 2 Дополнительная: 1, 4, 5, 7

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/>. – Загл. с экрана.
2. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/>. – Загл. с экрана.
3. ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>. – Загл. с экрана.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 11).

Таблица 11 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке http://docs.cntd.ru

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика» широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций;

2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий;

3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- Microsoft PowerPoint;
- Microsoft Word;
- Microsoft Excel.

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

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
Ауд. № 221, главный корпус	1. Лекционная аудитория. 2. Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.	Поточная аудитория: - комбинированные сидения с письменным местом, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук

7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Таблица 13 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Период формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1	Статика	ОПК-1	В течение 2 и 3 семестров	Вопросы к зачету, экзамену, вопросы для подготовки к практическим занятиям, тестовые задания, контрольная работа
2	Кинематика	ОПК-1		
3	Динамика	ОПК-1		

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

7.1.1 Вопросы для устного опроса по дисциплине «Теоретическая механика»

Раздел 1 Статика

- 1 Момент силы относительно точки и оси.
- 2 Пара сил. Момент пары сил.
- 3 Главный вектор и главный момент системы сил.
- 4 Условия равновесия пространственной и произвольной плоской системы сил.

Раздел 2 Кинематика

- 1 Скорость и ускорение точки, как векторы.
- 2 Определение скорости при естественном способе задания движения точки.
- 3 Проекции ускорения точки на естественные координатные оси.
- 4 Теорема о скоростях и ускорениях точек тела в поступательном движении.
- 5 Вращательное движение твердого тела. Уравнение вращательного движения.
- 6 Скорости и ускорения точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
- 7 Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения плоского движения.
- 8 Теорема о скоростях точек плоской фигуры.
- 9 Мгновенный центр скоростей. Определение положения МЦС.
- 10 Теорема об ускорениях точек плоской фигуры.
- 11 Скорость точки в сложном движении.
- 12 Ускорение точки в сложном движении (теорема Кориолиса).

Раздел 3 Динамика

- 1 Основное уравнение движения точки в векторной форме. Дифференциальные уравнения движения точки.
- 2 Теорема об изменении количества движения точки. Импульс силы.
- 3 Теорема об изменении количества движения системы и закон его сохранения.
- 4 Теорема об изменении кинетического момента системы относительно оси и закон его сохранения.
- 5 Работа силы на конечном перемещении. Примеры вычисления работы (работа силы тяжести, силы трения, сил сопротивления качению).
- 6 Кинетическая энергия твердого тела в различных случаях движения.
- 7 Теоремы об изменении кинетической энергии точки и системы.
- 8 Принцип Даламбера для точки и системы.
- 9 Возможные перемещения системы. Принцип возможных перемещений.
- 10 Основное уравнение теории удара.

7.1.2 Примерная тематика курсовых проектов

Курсовые проекты не предусмотрены учебным планом

7.1.3 Задания для тестирования

1. Кинематика – это раздел теоретической механики, изучающий...
 - а) механическое движение, исходя из причин, определяющих характер этого движения;
 - б) механическое движение, исходя из законов сохранения энергии;
 - в) движение в пространстве и во времени без учета причин, вызывающих это движение;
 - г) законы механического движения.
2. Системой отсчета называют...
 - а) тело отсчета, относительно которого определяется положение других тел;
 - б) ту или иную систему координат;
 - в) совокупность радиус-векторов, характеризующих положение тела в пространстве;
 - г) начальную точку траектории движения.
3. Радиус-вектор материальной точки – это:
 - а) вектор, соединяющий две соседние точки траектории;
 - б) вектор, проведенный из начала отсчета в точку, в которой находится в данный момент изучаемая материальная точка;

в) вектор, проведенный из центра кривизны траектории в точку, где находится в данный момент изучаемая материальная точка;

г) вектор, проведенный из начального в конечное положение материальной точки.

4. Закон движения материальной точки – это:

а) система уравнений, связывающая координаты точки;

б) зависимость положения материальной точки от величины и направления действующей на нее силы;

в) зависимость между координатами материальной точки и ее радиус-вектором;

г) зависимость, позволяющая для каждого момента времени определить положение точки в пространстве.

5. Траекторией движения материальной точки является:

а) дуговая координата точки при ее движении;

б) линия, состоящая из совокупности последовательных положений точки в процессе ее движения;

в) совокупность длин радиус-векторов точки при ее движении;

г) путь тела за определенный временной промежуток.

6. Совпадают ли понятия «пройденный путь» и «дуговая координата»?

а) Да, совпадают полностью;

б) нет, совершенно разные понятия;

в) совпадают, если дуговая координата положительна и движение монотонно;

г) пройденный путь – это кратчайшее расстояние между начальной и конечной точками дуговой координаты.

7. Поступательным называется движение твердого тела, если...

а) скорость и ускорение всех точек тела одинаковы;

б) любая прямая, проведенная в теле, остается параллельной самой себе во все время движения;

в) все точки тела движутся по параллельным прямым;

г) тело движется по прямолинейной траектории.

8. Вращательным движением твердого тела называют движение, при котором...

а) траектория центра масс тела является окружностью;

б) все точки тела движутся по окружностям одинакового радиуса;

в) по крайней мере две точки тела остаются неподвижными во все время движения;

г) все точки тела движутся по окружностям вокруг центра масс.

9. Касательным ускорением называется ...

а) составляющая полного ускорения, направленная по касательной к траектории движения точки и численно равная производной скорости по времени;

б) составляющая полного ускорения, направленная перпендикулярно скорости;

в) составляющая полного ускорения, направленная по касательной к траектории и численно равная производной угловой скорости по времени;

г) величина, численно равная произведению углового ускорения на радиус траектории движения.

10. Нормальным ускорением называется...

а) составляющая полного ускорения, направленная по касательной к траектории движения точки и численно равная производной скорости по времени;

б) составляющая полного ускорения, перпендикулярная скорости;

в) составляющая полного ускорения, направленная по касательной к траектории и численно равная производной угловой скорости по времени;

г) величина, численно равная произведению углового ускорения на радиус траектории движения

11. _____ – раздел механики, в котором изучается движение материальных тел в пространстве в зависимости от действующих на них сил

12. _____ свидетельствует, о том что под действием взаимно уравновешивающихся сил материальная точка (тело) находится в состоянии покоя или движется прямолинейно и равномерно

13. _____ - называются силы, линии действия которых пересекаются в одной точке

14. _____ - это точка, неизменно связанная с плоской фигурой, скорость которой в этот момент равна нулю _____

15. _____ - движением твердого тела называется такое движение, при котором каждая точка тела движется в плоскости, параллельной некоторой неподвижной плоскости

16. Отношение угловой скорости ведущего колеса к угловой скорости ведомого колеса называется _____

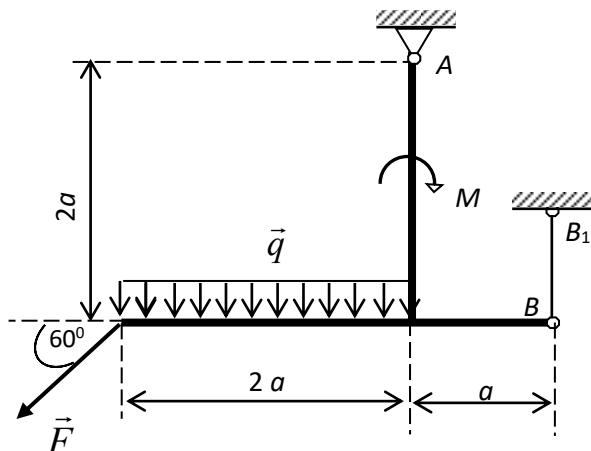
17. Раздел теоретической механики, в котором изучаются механические движения материальных точек и тел с чисто геометрической точки зрения вне зависимости от действующих на них сил называется _____

18. Движение твердого тела, при котором любая прямая, проведенная в теле, остается во время движения параллельной своему начальному положению называется _____

19. _____ - называется движущаяся точка, проходящая в каждый момент времени через точку тела (плоской фигуры), скорость которой в этот момент равна нулю

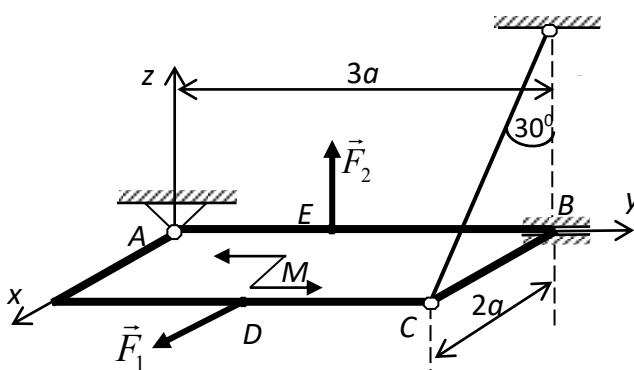
7.1.4 Задачи для контрольных работ (расчетно-графических работ)

Задача С1. Жесткая прямоугольная рамка, расположенная в вертикальной плоскости, закреплена в точке A шарнирно, а в точке B прикреплена к невесомому стержню. Определить реакции опор рамки, если на нее действуют равномерно распределенная нагрузка интенсивности $q = 2 \text{ кН/м}$, активная сила $F = 4 \text{ кН}$, пара сил с моментом $M = 5 \text{ кНм}$, при окончательных расчетах принять $a = 2 \text{ м}$.



Вариант 1.

Прямоугольная плита весом P закреплена сферическим шарниром в т. A , цилиндрическим подшипником в точке B и невесомым стержнем CC_1 . На плиту действуют две силы \vec{F}_1 и \vec{F}_2 направленные параллельно координатным осям (точки приложения сил находятся в середине сторон) и пара сил с моментом M , лежащая в плоскости плиты. Определить реакции опор, если $F_1 = 10 \text{ кН}$, $F_2 = 20 \text{ кН}$, $M = 5 \text{ кНм}$, $P = 25 \text{ кН}$, $a = 2 \text{ м}$.



Задача 2.1. Кинематика точки

Точка M движется по окружности радиуса $R = 2$ м по закону $OM = S = f(t)$, заданному в таблице (S – в метрах, t – в секундах). Найти положение точки M на траектории, а также ее скорость и ускорение в момент времени $t_1 = 1$ с. Изобразить векторы скорости и ускорения на рисунке. За начало отсчета принять точку O , положительное и отрицательное направление отсчета показано на рисунке К1.

Номер варианта	$S = f(t)$	Номер варианта	$S = f(t)$
1	$\frac{\pi}{4} R(2t^2 - 1)$	16	$\frac{\pi}{6} R(3t^3 - 2)$
2	$\frac{\pi}{2} R(2t - 1)$	17	$\frac{\pi}{4} R(3t^2 - 1)$
3	$\frac{\pi}{3} R(4t^2 - 2)$	18	$\frac{\pi}{2} R(2t^2 - 3)$
4	$\frac{\pi}{2} R(2t^2 + 1)$	19	$\frac{\pi}{4} R(1 - 3t^2)$
5	$\frac{\pi}{3} R(2t^2 - 1)$	20	$\frac{\pi}{6} R(2 - 3t^2)$
6	$\frac{\pi}{6} R(3 + t^2)$	21	$\frac{\pi}{3} R(t^2 - 2)$
7	$\frac{\pi}{3} R(t^3 - 2)$	22	$\frac{\pi}{6} R(3t^2 - 1)$
8	$\frac{\pi}{4} R(5t^2 - 3)$	23	$\frac{\pi}{4} R(t^2 + 1)$
9	$\frac{\pi}{6} R(t^3 - 3)$	24	$\frac{\pi}{2} R(t^2 + 2)$
10	$\frac{\pi}{2} R(t^3 - 2)$	25	$\frac{\pi}{3} R(4t^2 - 2)$
11	$\frac{\pi}{6} R(1 - 2t^2)$	26	$\frac{\pi}{6} R(3t^2 + 1)$
12	$\frac{\pi}{3} R(3t^2 - 2)$	27	$\frac{\pi}{2} R(2t^2 + 1)$
13	$\frac{\pi}{2} R(1 - 2t^2)$	28	$\frac{\pi}{3} R(4t^2 - 3)$
14	$\frac{\pi}{4} R(3 - t^2)$	29	$\frac{\pi}{4} R(3 - t^2)$
15	$\frac{\pi}{3} R(t^2 - 2)$	30	$\frac{\pi}{6} R(t^2 - 2)$
31	$\frac{\pi}{3} R(3 - t^3)$	32	$\frac{\pi}{6} R(3 - 2t^2)$
33	$\frac{\pi}{3} R(2 - t^2)$	34	$\frac{\pi}{6} R(1 - 2t^3)$
35	$\frac{\pi}{3} R(t^3 - 2)$	36	$\frac{\pi}{3} R(t^2 - 2)$
37	$\frac{\pi}{3} R(2 - t^2)$	38	$\frac{\pi}{4} R(t^2 - 2)$
39	$\frac{\pi}{4} R(t^3 - 2)$	40	$\frac{\pi}{6} R(2 - t^2)$

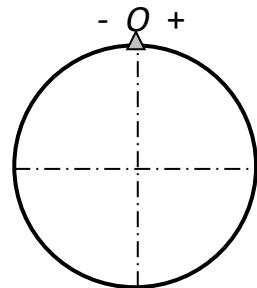


Рис. К1.

Задача 2.2. Сложное движение точки

Трубка вращается с постоянной угловой скоростью ω вокруг оси Oz перпендикулярной к трубке. Вдоль трубы движется шарик M по закону $S = OM = f(t)$ (S выражено в сантиметрах, t – в секундах). Определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение шарика в момент времени $t_1 = 1$ с.



<i>Номер варианта</i>	$\omega, \text{с}^{-1}$	$S = OM = f(t)$	<i>Номер варианта</i>	$\omega, \text{с}^{-1}$	$S = OM = f(t)$
1	2	$t^2 + 3$	16	3	$t^2 + 4t$
2	5	$2t^3 + 1$	17	2	$t^3 + 2t$
3	3	$3t^2 + t$	18	4	$(t + 2)^2$
4	4	$t^3 + 3$	19	5	$t^3 + 3t$
5	5	$2t^2 - t + 3$	20	2	$3,5t^2 + 0,5$
6	3	$4t^2 + 1$	21	5	$6t^2 + 2t$
7	6	$3t^2 - t$	22	3	$4t^2 + t - 1$
8	4	$0,5t^2 + 2,5$	23	4	$t^3 + 4t - 1$
9	2	$t^3 - t^2 + 2$	24	2	$2,5t^2 + 0,5$
10	4	$t^2 + 2t$	25	3	$t^3 + t + 1$
11	3	$(t + 3)^2$	26	6	$t^2 + 3t - 2$
12	5	$2t^2 + 3t$	27	4	$(2t + 1)^2$
13	4	$5t^2 - 2$	28	2	$t^2 + 4$
14	2	$0,5t^2 + 4,5$	29	3	$t^3 - 2t + 4$
15	3	$3t^2 + 2t + 1$	30	2	$5t^2 + 3$
31	4	$60(t^3 - 2t^2)$	32	3	$80(2t^2 - t^3) - 48$
33	4	$40(t^2 - 3t) + 32$	34	3	$50(t^3 - t) - 30$
35	2	$50(3t - t^2) - 64$	36	4	$40(t - 2t^3) - 40$
37	5	$80(t^2 - t) + 40$	38	2	$60(t - t^3) + 24$
39	5	$40(3t^2 - t^4) - 32$	40	2	$60(t^4 - 3t^2) + 56$

Задача 3.1. Вторая (основная) задача динамики точки

Груз массой m , получив в точке A начальную скорость v_0 , движется по гладкой горизонтальной поверхности под действием постоянной силы \vec{Q} , направленной в сторону движения и силы сопротивления $\vec{R} = -\mu\vec{v}$.

Определить скорость груза в момент времени t_1 .

<i>Номер варианта</i>	$m, \text{кг}$	$Q, \text{Н}$	$v_0, \text{м/с}$	$\mu, \text{Нс/м}$	$t_1, \text{с}$
1	2	6	20	0,4	2,5
2	1,5	3	18	0,3	5
3	6	7	22	0,5	4
4	4,5	9	24	0,5	3
5	4	4	20	0,4	5
6	8	6,4	14	0,8	10
7	1,5	3,6	17	0,3	2,5
8	1,6	4	13	0,4	2

9	2,4	3,6	16	0,6	2
10	6	8	22	0,5	4
11	1,8	3	24	0,3	2
12	8	6	12	0,8	5
13	4,8	6	18	0,4	4
14	3	9	22	0,5	3
15	2,4	4,2	16	0,6	2
16	1,8	3	25	0,3	3
17	4	6	22	0,5	4
18	4	8	18	0,8	5
19	4,5	4	17	0,6	2,5
20	3	6	23	0,4	2,5
21	2	4	19	0,5	4
22	3	3	20	0,3	5
23	3,2	4	21	0,8	2
24	4	6	16	0,4	5
25	7	7	20	0,7	10
26	2,4	4,8	18	0,6	2
27	4,8	6	15	0,8	3
28	2,4	6	24	0,6	4
29	2	4	16	0,4	5
30	6	7	24	0,5	4
31	2	3	15	0,3	6
32	4,5	6	14	0,7	8
33	6	9	12	0,3	5
34	7	6	18	0,5	2
35	2,4	4	16	0,8	1,6
36	3	4,2	14	0,4	6
37	2,4	3	12	0,6	6
38	2	3,6	21	0,3	8
39	3	6,4	20	0,5	5
40	3	4	14	0,3	1,6

Замечание. При решении задачи полезно помнить, что

$$e^{-1} = 0,37; \quad e^{-\frac{1}{3}} = e^{-0,33} = 0,72; \quad e^{-\frac{1}{2}} = e^{-0,5} = 0,61.$$

Задача 3.2.

Вертикальный вал AB , вращающийся с постоянной угловой скоростью ω , закреплен подпятником в точке A и цилиндрическим подшипником в точке B . К валу жестко прикреплен невесомый стержень длиной l с точечной массой m на конце. Пренебрегая весом вала, определить реакции подпятника A и подшипника B .

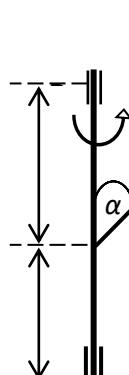


Рис. Д3.0

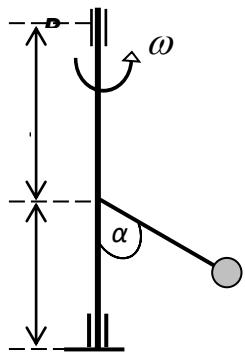


Рис. Д3.1

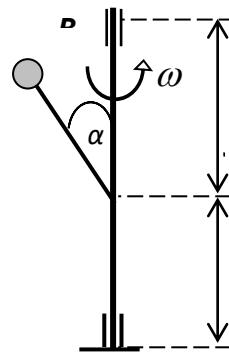


Рис. Д3.2

Номер условия	<i>m</i> , кг	<i>ω</i> , с^{-1}	<i>l</i> , м	<i>a</i> , м	<i>b</i> , м	<i>α</i>
0	4	5	0,4	0,6	0,6	30^0
1	5	4	0,5	0,8	0,4	60^0
2	8	6	0,3	0,5	0,7	45^0
3	6	3	0,6	0,9	0,3	90^0
4	3	2	0,8	0,8	0,4	30^0
5	2	10	0,4	0,6	0,6	60^0
6	4	8	0,6	0,8	0,4	45^0
7	5	2	0,5	0,7	0,5	90^0
8	3	3	0,8	0,9	0,3	30^0
9	6	10	0,3	0,4	0,8	60^0

Номер варианта двузначный и выбирается на момент выдачи по двум цифрам порядкового номера в журнале (например, 3-й по списку имеет вариант 03), первая из которых указывает на рис. Д3.0, а вторая – на строку 3. Вар. 30 соответствует вар. 00.

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 14 – Показатели и критерии оценивания компетенций

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Форма контроля	
		Устный опрос	Экзамен
Знает	задачи профессиональной деятельности методы моделирования (ОПК-1)	+	+
Умеет	выбирать оптимальные варианты решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)	+	+
Владеет	методами математического анализа (ОПК-1)	+	+

7.2.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Таблица 15 – Показатели оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания
Знает	задачи профессиональной деятельности методы моделирования (ОПК-1)
Умеет	выбирать оптимальные варианты решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)
Владеет	методами математического анализа (ОПК-1)

Таблица 16 – Критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Оценка	Критерий оценивания
Отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично» и «хорошо», с преобладанием оценки «отлично»

Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо» и «отлично», с преобладанием оценки «хорошо»
Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий.
Не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий.

7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Таблица 17 – Шкала и критерии оценивания экзамена

Критерии	Оценка		
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических и лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять знания на практике.

Промежуточный контроль осуществляется на экзамене, в виде письменного ответа на теоретические вопросы и выполнения практического задания билета с последующей устной беседой с преподавателем.

7.3.1 Вопросы к зачету по дисциплине

Раздел 1 Статика

1. Виды связей, реакции связей. Аксиома связей (принцип освобождаемости от связей).
2. Момент силы относительно точки. Правило знаков для момента силы.
3. Момент силы относительно оси. Порядок определения момента силы относительно оси.
4. Условия равенства нулю моментов сил.
5. Уравнения равновесия плоской системы сил.
6. Особенности расчета составных конструкций. В каком соотношении находятся векторы и модули сил взаимодействия двух тел?
7. Уравнения равновесия пространственной системы сил.
8. Пара сил. Момент пары сил.
9. Приведение системы параллельных сил к центру.
10. Что называется центром тяжести тела? Запишите формулы для определения координат центра тяжести однородного тела.
11. Способы определения положения центра тяжести тела. Способ разбиения. Способ отрицательных масс.
12. Способы определения положения центра тяжести тела. Способ разбиения. Способ отрицательных масс.
13. Статические определимые и статически неопределенные системы. Особенности расчета равновесия статически неопределенных систем.
14. Сформулируйте теорему Пуансо. Что такое главный вектор и главный момент?
15. Сформулируйте теорему Вариньона о моменте равнодействующей относительно центра (оси).
16. Каковы особенности равновесия систем при наличии трения?

Раздел 2 Кинематика

1. Какое движение тела называется поступательным? Каковы основные свойства поступательного движения тела?
2. Координатный способ задания движения тела. Какими уравнениями связаны скорости и ускорения тела при данном способе?
3. Естественный способ задания движения тела. Какими уравнениями связаны скорости и ускорения тела при данном способе?
4. Какое движение тела называется вращательным? Каким образом задается вращательное движение тела? Какими уравнениями связаны угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение тела? Какое положение относительно вращающегося тела занимает вектор угловой скорости?
5. Что называется мгновенным центром скоростей плоской фигуры? Как определяется положение мгновенного центра скоростей в различных случаях? Как распределяются скорости точек плоской фигуры относительно ее мгновенного центра скоростей?
6. При каких условиях движение точки становится сложным? Какое движение точки называется абсолютным; относительным; переносным? Как определяется абсолютная скорость точки в ее сложном движении?
7. Как определяется абсолютное ускорение точки в ее сложном движении? Как определяется кориолисово ускорение? Правило Жуковского.
8. Опишите частные случаи движения материальной точки.

9. Сформулируйте теорему о сложении скоростей при плоском движении твёрдого тела и следствие из нее (теорему о проекции скоростей двух точек твёрдого тела).
10. Сформулируйте задачи и методы кинематического анализа плоских механизмов.

7.3.1 Вопросы к экзамену по дисциплине

Раздел 3 Динамика

1. Назовите две основные задачи динамики свободной материальной точки. Приведите пример первой задачи.
2. Напишите дифференциальные уравнения движения материальной точки в проекциях на оси неподвижной декартовой системы координат. Как определяются постоянные интегрирования при решении дифференциальных уравнений движения материальной точки?
3. Запишите основной закон динамики для относительного движения. Чему равны переносная и кориолисова силы инерции?
4. Что такое инерциальные системы отсчета? Какие величины являются мерами инертности в поступательном и вращательном движении системы отсчета?
5. Как определить положение центра масс механической системы? Какие оси называются главными центральными осями симметрии?
6. Сформулируйте теорему о движении центра масс системы.
7. Сформулируйте теорему об изменении количества движения материальной точки. Что такое количество движения; импульс силы?
8. Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии материальной точки. Что такое кинетическая энергия; работа силы?
9. Чему равно количество движения тела, вращающегося вокруг своей оси? Как определяются импульс силы за конечный промежуток времени и элементарный импульс силы?
10. Сформулируйте теорему об изменении количества движения механической системы в интегральной и дифференциальной формах.
11. Чему равен кинетический момент материальной точки относительно центра; твердого тела относительно оси вращения?
12. Сформулируйте теорему об изменении кинетического момента системы.
13. Что называется кинетической энергией механической системы? Запишите формулы для вычисления кинетической энергии твердого тела при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении тела.
14. Что называется элементарной работой силы на бесконечно малом перемещении? Как вычисляется работа переменной силы на конечном перемещении по траектории?
15. Как вычисляется работа силы тяжести; силы упругости? Как вычисляется работа момента силы?
16. Как вычисляется мощность силы и момента силы?
17. Как связана потенциальная энергия с работой консервативной силы? Какое силовое поле называется потенциальным? Что называется потенциальной энергией?
18. Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии механической системы. Сформулируйте закон сохранения полной механической энергии.
19. Сформулируйте и запишите принцип возможных перемещений. Какими должны быть связи в системах, условия равновесия которых могут быть определены из принципа возможных перемещений.
20. Сформулируйте принцип Даламбера. Учитываются ли внутренние силы в принципе Даламбера механической системы?
21. Перечислите виды связей. Какие связи являются идеальными? Что такое голономные связи? Приведите примеры, запишите уравнение связи.
22. Запишите формулу, выражющую принцип возможных (виртуальных) скоростей.
23. Что такое удар? Перечислите основные случаи удара. Что такое коэффициент восстановления?
24. Запишите уравнения для свободных гармонических колебаний, затухающих колебаний,

вынужденных колебаний.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.4.1. Организационные мероприятия

1.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен.

Зачет принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

1.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи зачета (основа – результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи зачета. От зачета освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля.

7.4.2. Методические указания экзаменатору

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к зачету.

Во время подготовки к зачету возможны индивидуальные консультации.

При проведении консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к зачету, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучающихся.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвоимые места курса, обратив внимание на так называемые «подводные камни», выявленные на предыдущих экзаменах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену;

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

Количество одновременно находящихся в аудитории экзаменующихся. В аудитории, где принимается зачет, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти на одного преподавателя. В случае проведения зачета с помощью технических средств контроля в аудитории допускается количество студентов, равное количеству компьютеров в аудитории.

Время, отведенное на подготовку ответа по билету, не должно превышать: для зачета – 20 минут, для компьютерного тестирования - по 2 мин на вопрос. По истечении данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части зачета. Практическая часть зачета организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий. Она проводится путем постановки экзаменующимся отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с докумен-

тами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

Действия преподавателя на зачете.

Студенту на зачете разрешается брать один билет.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также Гражданским кодексом, Налоговым кодексом и другими нормативными документами.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированное преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и является основанием для удаления студента из аудитории.

Задача преподавателя на зачете заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студента на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения представить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

7.4.3 Основные положения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или её разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является **экзамен**. **Экзамен** проводится в объеме рабочей программы в устной форме.

Экзамен проводится **по билетам**.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

7.4.4 Организационные мероприятия

Экзамен принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приёма экзамена.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

Количество одновременно находящихся экзаменующихся в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчёта не более двадцати экзаменующихся на одного экзаменатора.

Время, отведённое на подготовку ответа по билету, не должно превышать 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путём постановки экзаменующимся отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путём производства расчётов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

По результатам освоения дисциплины и выполнения практических заданий в ходе семестра преподаватель вправе освободить студента от ответа на теоретическую часть билета.

По результатам освоения дисциплины и выполнения практических заданий в ходе семестра преподаватель имеет право освободить студента от промежуточной аттестации с выставлением оценки «хорошо» или «отлично».

7.4.5 Действия экзаменатора

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программой данной учебной дисциплины, материалами практических занятий, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т. п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемые приказом директора института. Окончательная пересдача экзамена принимается комиссией в составе трёх человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задаёт дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.