

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шиломаева Ирина Алексеевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 27.06.2025 16:17:25
Уникальный программный ключ:
8b264d3408be5f4f2b4acb7cfae7e625f7b6d62e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Тучковский филиал Московского политехнического университета

УТВЕРЖДАЮ
заместитель директора по УВР
_____ О.Ю. Педашенко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.11 Теоретическая механика

Направление подготовки

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин
и комплексов**

Профиль подготовки

Автомобильная техника и сервисное обслуживание

**Квалификация (степень)
выпускника
Бакалавр**

**Форма обучения
заочная**

Тучково 2025

Рабочая программа учебной дисциплины «Теоретическая механика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 N 916 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 августа 2020 г., регистрационный № 59405).

Организация-разработчик: Тучковский филиал Московского политехнического университета

Разработчик: к.т.н. Козлова О.Ю.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Теоретическая механика» являются:

- владеть основными принципами и законами теоретической механики, и их математическим обоснованием;
- показать, что теоретическая механика составляет основную базу современной техники с расширяющимся кругом проблем, связанных с методами расчетов и моделирования сложных явлений;
- подготовить к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений использовать методы расчета в профессиональной деятельности.

Основные задачи дисциплины:

- подготовка к изучению общеинженерных и специальных дисциплин;
- раскрытие роли теоретической механики как базы инженерного образования.
- показать, что роль и значение теоретической механики состоит не только в том, что она представляет собой одну из научных основ современной техники, но и в том, что ее законы и методы дают тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий бакалавр сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, согласно ФГОС ВО для направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК-1.5 Обладает общетехническими знаниями и представлениями о технике на основе теоретической механики, сопротивления материалов, теории машин и механизмов	Знать: основные определения и аксиомы механики; основные законы статики, кинематики и динамики точки и механической системы; основные разновидности связей и их реакций; методы исследования и расчета их кинетических и динамических характеристик механических систем; понятия числа степеней свободы, обобщенных координат, вариационных принципов механики; источники литературы, имеющие непосредственное отношение к решению поставленной задачи; методы сокращенной математической записи уравнений механики; требования к оформлению текстовых документов. Уметь: составлять уравнения равновесия твердого тела в геометрической и аналитической формах; применять законы Ньютона для исследования движения материальных точек и механических систем; составлять уравнения малых колебаний механических систем; применять методы теоретической механики для расчета деталей и узлов механизмов Владеть: навыками расчета динамических реакций, и составления дифференциальных уравнений движения твердого тела; навыками использования методов теоретической механики, при решении практических инженерных задач транспорта; методами теоретического и экспериментального исследования в механике.
ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ИОПК-6.1 Разрабатывает и применяет техническую документацию, с использованием стандартов и правил, при решении задач в автомобильном сервисе	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем в часах
Общая трудоемкость дисциплины	144 (4зачетных единиц)
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	14
Аудиторная работа (всего), в том числе:	14
Лекции	6
Семинары, практические занятия	8
Лабораторные работы	-
Внеаудиторная работа (всего):	
в том числе: консультация по дисциплине	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	130
Вид промежуточной аттестации обучающегося	Экзамен

4.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	курс	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)							Компетенции
		Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Курсовая работа	Контрольная работа	
			Лекции	Лабораторные работы	Практические/семинарские				
Раздел 1 Статика	2	47	2	-	2	43	-	-	ОПК-1, ОПК-6
Раздел 2. Кинематика	2	47	2	-	2	43	-	-	ОПК-1, ОПК-6
Раздел 3. Динамика	2	50	2	-	4	44	-	-	ОПК-1, ОПК-6
Итого по дисциплине		144	6	-	8	130	-	+	-

4.3 Содержание дисциплины «Теоретическая механика» по темам.

Раздел 1 Статика

Введение в статику. Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твёрдое тело, сила, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая. Аксиомы статики, связи и их реакции. Основные виды связей и их реакции. Момент силы относительно центра (точки). Момент силы относительно оси. Пара сил. Лемма о параллельном переносе силы. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Пуансо. Условия равновесия произвольной системы сил. Распределенные силы. Частные случаи равновесия системы сил. Теорема Вариньона. Частные случаи приведения системы сил к заданному центру.

Раздел 2. Кинематика

Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. Траектория точки, скорость и ускорение точки при разных способах задания ее движения. Поступательное движение твёрдого тела. Вращательное движение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точки твёрдого тела при вращательном движении. Плоское движение твёрдого тела. Теорема о распределении скоростей точек тела при плоском движении. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела. Мгновенный центр скоростей. Теорема о распределении ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Абсолютное и относительное движение точки; переносное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Модуль и направление кориолисова ускорения

Раздел 3. Динамика

Предмет динамики. Законы механики Галилея-Ньютона. Две основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки в простейших случаях. Динамика относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова силы инерции. Случай относительного покоя. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Основные динамические величины точки и системы: количество движения, кинетический момент, кинетическая энергия, мощность, работа. Общие теоремы динамики. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения. Теорема об изменении кинетического момента. Закон сохранения кинетического момента. Моменты инерции механической системы. Моменты инерции твёрдого тела. Оси инерции. Эллипсоид инерции. Способы определения момента инерции и частные случаи. Теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения кинетической энергии. Основы аналитической механики. Принцип Д'Аламбера. Принцип

виртуальных перемещений. Вариационные принципы механики. Обобщенные координаты. ОУД. Уравнение Лагранжа второго рода. Упругий и неупругий удар. Теорема Карно. Устойчивость равновесия. Критерий Сильвестра

4.4. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Объем занятий в форме практической подготовки составляет 8 часов

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма проведения	Коды компетенции
Практическое занятие 1	Равновесие произвольной плоской и пространственной системы сил, определение реакции опор балки. Решение задач статики. Равновесие системы сходящихся сил.	2	Выполнение практического задания. Индивидуальная самостоятельная работа	ОПК-1, ОПК-6
Практическое занятие 2	Решение задач на тему: «Кинематика точки». Решение задач на тему: «Кинематика простейших движений твердого тела». Решение задач на тему: «Сложное движение точки».	2	Выполнение практического задания. Индивидуальная самостоятельная работа	ОПК-1, ОПК-6
Практическое занятие 3	Решение задач динамики. Решение задач из раздела аналитической механики.	4	Выполнение практического задания. Индивидуальная самостоятельная работа	ОПК-1, ОПК-6

4.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 130 часов.

Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание контрольной работы;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;

- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачета, экзамена.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний студентов;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- развитию исследовательских умений студентов.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов филиала:

- библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет;
- аудитории для самостоятельной работы.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки.

Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:

- соотнесение содержания контроля с целями обучения;
- объективность контроля;
- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);
- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы:

- просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем;
- организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе;
- обсуждение результатов выполненной работы на занятии;
- проведение письменного опроса;
- проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования;
- организация и проведение собеседования с группой.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 (фонд оценочных средств) к рабочей программе дисциплины.

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие СПб.: Лань, 2019 <https://e.lanbook.com/book/115729>
2. Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики: учебное пособие СПб.: Лань, 2009 http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=29

Дополнительная литература:

1. Яблонский А.А. под ред. и др. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике Москва: КноРус, 2011 <http://www.book.ru/book/919300>

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Учебники и задачки по теоретической механике /[www. teormex.net/kniqi.html](http://www.teormex.net/kniqi.html)
4. База данных Росстандарта – <https://www.gost.ru/portal/gost/>
5. База данных Государственных стандартов: <http://gostexpert.ru/>

6.2 Перечень материально-технического, программного обеспечения

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения.
Б1.О.11 Теоретическая механика	Кабинет теоретической механики Аудитория для самостоятельной работы	Учебные места, оборудованные блочной мебелью. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с выходом в сеть интернет. Экран, мультимедийный проектор. Тематические стенды. Обучающие презентационный и видео материалы. Учебная мебель, стенды, макеты, модели (муфта зубчатая, модель фрикционной муфты, модель кулачковой муфты, редукторы); планшеты с натуральными образцами деталей и узлов; учебные наглядные пособия и презентации. Учебные места, оборудованные блочной мебелью, компьютерами с выходом в сеть Интернет, многофункциональное устройство	Microsoft Windows XP Professional Microsoft Office 2010 Kaspersky Endpoint для бизнеса

7. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Содержание образования и условия организации обучения, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

**Фонд оценочных средств
для текущего контроля и промежуточной аттестации при изучении
учебной дисциплины
Б1.О.11 Теоретическая механика**

Тучково 2025

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
Раздел 1 Статика	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ИОПК-1.5, ИОПК-6.1	практические работы (отдельный материал); устный опрос, собеседование; тест, экзамен
Раздел 2. Кинематика	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ИОПК-1.5, ИОПК-6.1	практические работы (отдельный материал); устный опрос, собеседование; тест, экзамен
Раздел 3. Динамика	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ИОПК-1.5, ИОПК-6.1	практические работы (отдельный материал); устный опрос, собеседование; тест, экзамен

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к обязательной части блока 1 (Б1). Она основывается на знаниях, полученных в предшествующих дисциплинах «Математика», «Физика». Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин «Детали машин и основы конструирования», «Сопротивление материалов».

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Раздел: Кинематика

1. Предмет кинематики. Задачи кинематики. Основные понятия.
2. Способы задания движения точки (векторный, координатный, естественный).
3. Скорость точки при векторном способе задания движения.
4. Скорость точки при координатном способе задания движения.
5. Скорость точки при естественном способе задания движения.
6. Ускорение точки при векторном способе задания движения.
7. Ускорение точки при координатном способе задания движения.
8. Ускорение точки при естественном способе задания движения.
9. Равномерное и равнопеременное движение точки.
10. Поступательное движение твердого тела. Закон движения. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.
11. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Закон движения. Угловая скорость и угловое ускорение.
12. Равномерное и равнопеременное вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
13. Скорость точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
14. Ускорение точки твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
15. Плоское движение твердого тела. Закон движения.
16. Теорема о скоростях точек твердого тела при плоском движении. Следствия.
17. Мгновенный центр скоростей плоской фигуры. Определение его положения и

свойства. Центроиды.

18. Теорема об ускорениях точек твердого тела при плоском движении.
19. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движение точки.
20. Относительная, переносная и абсолютная скорости точки. Теорема о сложении скоростей точки в сложном движении.
21. Относительное, переносное и абсолютное ускорение точки в сложном движении. Теорема Кориолиса.
22. Ускорение Кориолиса. Модуль и направление кориолисова ускорения. Правило Н.Е.Жуковского.

Раздел: Статика

1. Основные понятия и определения статики.
2. Основные аксиомы статики.
3. Геометрическое условие равновесия сходящейся системы сил.
4. Аналитические условия равновесия сходящейся системы сил.
5. Момент силы относительно точки.
6. Момент силы относительно точки как векторное произведение.
7. Момент силы относительно оси.
8. Связь между моментом силы относительно точки оси и моментом силы относительно этой оси.
9. Пара сил. Момент пары сил, его вычисление.
10. Лемма о параллельном переносе силы (лемма Пуансо).
11. Основная теорема статики (теорема Пуансо).
12. Главный вектор системы сил. Аналитические зависимости для его определения.
13. Главный момент системы сил. Аналитические зависимости для его определения.
14. Главный вектор и главный момент системы при разных центрах приведения.
15. Пространственная система сил. Аналитические условия равновесия для пространственной системы сил.
16. Плоская система сил. Различные варианты условий равновесия плоской системы сил.
17. Трение скольжения. Закон Амонтона-Кулона. Угол и конус трения.
18. Условие равновесия твердого тела при наличии трения скольжения.
19. Трение качения. Коэффициент трения качения.
20. Условие равновесия твердого тела при наличии трения качения.

21. Центр тяжести твердого тела, определение его координат.

22. Способы определения центра тяжести твердого тела.

Раздел: Динамика

1. Динамика. Основные понятия и определения.

2. Законы динамики (законы Галилея - Ньютона).

3. Дифференциальное уравнение движения материальной точки.

4. Первая (прямая) и вторая (обратная) задачи динамики материальной точки.

Общие пути решения этих задач.

5. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки.

Постоянные интегрирования. Начальные условия движения точки.

6. Интегрирование дифференциального уравнения движения материальной точки в случае прямолинейного движения. Частные случаи.

7. Движение материальной точки под действием силы тяжести.

8. Свободные колебания груза, подвешенного на пружине.

9. Динамика относительного движения материальной точки. Переносная и кориолисова сила инерции. Векторное уравнение динамики относительного движения материальной точки.

10. Принцип относительности классической механики. Относительный покой. Векторное уравнение относительного покоя материальной точки.

11. Влияние вращения Земли на условия покоя материальных тел на ее поверхности. Сила тяжести.

12. Влияние вращения Земли на движения материальных тел по ее поверхности.

13. Динамика механической системы. Основные понятия определения. Геометрия масс механической системы. Центр масс.

14. Осевой момент инерции материальной точки, системы материальных точек и твердого тела относительно оси.

15. Формулы для определения осевых моментов инерции однородного стержня, диска и кольца.

16. Теорема о моментах инерции твердого тела относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса – Штейнера).

17. Центробежные моменты инерции материальной точки, системы материальных точек, твердого тела.

18. Главные оси инерции твердого тела. Главные моменты инерции твердого тела.

19. Внешние и внутренние силы. Свойства внутренних сил.

20. Дифференциальные уравнения движения механической системы.

21. Работа силы. Мощность.
22. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Теорема Кенига.
23. Определение кинетической энергии твердого тела (поступательное движение, вращение вокруг неподвижной оси, плоское движение).
24. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Следствие.
25. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в случае неизменяемой системы и системы, состоящей из абсолютно твердых и абсолютно гибких тел.
26. Силовые поля. Силовая функция. Потенциальное силовое поле. Условие потенциальности силового поля.
27. Количество движения материальной точки. Главный вектор количеств движения механической системы. Импульс силы.
28. Теорема об изменении главного вектора количеств движения механической системы. Следствия.
29. Теорема о движении центра масс. Следствия.
30. Момент количеств движения материальной точки относительно центра и оси.
31. Главный момент количеств движения механической системы относительно точки и оси. Кинетический момент твердого тела относительно неподвижной оси.
32. Теорема об изменении главного момента количеств движения механической системы относительно неподвижного центра. Следствия.
33. Теорема об изменении главного момента количеств движения механической системы относительно ее центра масс.
34. Элементарная теория гироскопов. Основные понятия и определения. Основное допущение элементарной теории гироскопов.
35. Теорема Резаля.
36. Основное свойство оси свободного гироскопа.
37. Закон прецессии.
38. Гироскопический момент. Правило Н.Е. Жуковского.
39. Использование гироскопов в технике.
40. Метод кинетостатики. Сила инерции. Принцип Даламбера. Векторное уравнение метода кинетостатики для материальной точки.
41. Главный вектор и главный момент сил инерции механической системы. Векторные уравнения метода кинетостатики для механической системы.

42. Определение главного вектора и главного момента сил инерции механической системы в общем случае ее движения.
43. Определение главного вектора и главного момента сил инерции твердого тела в случае поступательного движения.
44. Определение главного вектора и главного момента количеств движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
45. Определение главного вектора и главного момента количеств движения твердого тела при плоскопараллельном движении.
46. Определение динамических составляющих опорных реакций твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Условия, при которых динамические составляющие опорных реакций равняются нулю.
47. Классификация связей в аналитической механике.
48. Виртуальные перемещения. Идеальные связи. Принцип виртуальных перемещений.
49. Обобщенные координаты. Обобщенные силы.
50. Способы определения обобщенных сил.
51. Условия равновесия механической системы в обобщенных координатах.
52. Устойчивость положения равновесия механической системы. Теорема Лагранжа – Дирихле. Выражение для потенциальной энергии механической системы в обобщенных координатах.
53. Обобщенные коэффициенты жесткости механической системы. Критерий Сильвестра.
54. Общее уравнение динамики.
55. Выражение для кинетической энергии механической системы в обобщенных координатах. Обобщенные коэффициенты инерции механической системы.
56. Уравнение Лагранжа второго рода. Функция Лагранжа.

Критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо»	оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу

	излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«не удовлетворительно»	оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

2.2 ТИПОВОЕ ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

1. Теорема об изменении кинетического момента системы материальных точек относительно центра гласит первая производная по времени от кинетического момента системы материальных точек относительно центра равна главному моменту всех ... сил относительно данного центра:

- а) внешних +
- б) активных
- в) внутренних

2. Коэффициент трения скольжения в покое — это безразмерный коэффициент, устанавливающий связь между:

- а) силой трения, действующей в условиях равновесия, и нормальной реакцией опорной поверхности
- б) предельной в условиях равновесия силой трения и нормальной реакцией опорной поверхности +
- в) силой трения, действующей в условиях равновесия, и сдвигающей силой

3. К числу принципов аналитической механики относится принцип:

- а) сохранения кинетического момента
- б) Лагранжа-Даламбера +
- в) сохранения механической энергии

4. Один конец стержня постоянного сечения жестко заделан в неподвижном основании, а другой свободен. Если длину стержня увеличить в 4 раза, то его первая частота свободных крутильных колебаний:

- а) увеличится в 4 раза +

б) уменьшится в 4 раза

в) уменьшится в 2 раза

5. Возбуждение вибрации системы возбуждающими силами (моментами), не зависящими от состояния системы, это такое возбуждение:

а) силовое +

б) кинематическое

в) внешнее

6. Обобщенные координаты есть множество взаимно независимых параметров, которыми:

а) однозначно определяется положение данного объекта на плоскости

б) определяется положение данной механической системы относительно заданной системы координат

в) однозначно определяется положение данной механической системы относительно выбранной системы отсчета +

7. Изменение кинетической энергии механической системы с идеальными связями равно сумме работ:

а) всех внешних и внутренних активных сил +

б) всех внешних активных сил

в) сил тяжести всех тел, входящих в систему

8. Раздел механики, в котором изучаются условия равновесия механических систем под действием приложенных сил:

а) теория механизмов и машин

б) статика +

в) строительная механика

9. Натуральный логарифм коэффициента затухания есть:

а) коэффициент демпфирования

б) коэффициент относительного демпфирования

в) логарифмический декремент колебаний +

10. Единица измерения работы в системе единиц СИ:

а) 1 Н

б) 1 Дж +

в) 1 Вт

11. Один конец стержня постоянного сечения жестко заделан в неподвижном основании, а другой свободен. Если длину стержня увеличить в 4 раза, то его первая частота свободных продольных колебаний:

- а) уменьшится в 16 раз
- б) уменьшится в 2 раза
- в) уменьшится в 4 раза +

12. Тело весом $P=2$ кН установлено на горизонтальной поверхности. К телу приложена горизонтально направленная сдвигающая сила $Q = 100$ Н. Коэффициент трения скольжения $f=0,2$. Сила трения по опорной поверхности равна:

- а) 100 Н +
- б) 500 Н
- в) 400 Н

13. Абсолютная скорость точки — это скорость:

- а) в абсолютном движении, равная геометрической сумме двух скоростей: переносной и относительной +
- б) относительно системы координат, неизменно связанной с Землей
- в) относительно системы отсчета, совершающей переносное движение

14. К ротору электродвигателя приложен крутящий момент $M=20$ Н·м. Момент инерции ротора относительно оси вращения $J_x=10$ кг·м². Мощность, которую развивает крутящий момент через 10 с после начала движения, равна:

- а) 40 Вт
- б) 400 Вт +
- в) 2000 Вт

15. Дифференциальное уравнение вращательного движения тела можно записать:

- а) одной формулой +
- б) двумя формулами
- в) тремя формулами

16. Какую из перечисленных резьб следует применить в винтовом домкрате:

- а) трапецеидальную
- б) треугольную +
- в) упорную

17. К какому виду механических передач относятся цепные передачи:

- а) трением с промежуточной гибкой связью
- б) зацеплением с непосредственным касанием рабочих тел
- в) зацеплением с промежуточной гибкой связью +

18. Сила трения между поверхностями:

- а) меньше чем нормальная реакция

- б) зависит от нормальной реакции и коэффициента трения +
- в) больше чем нормальная реакция

19. Приложение к твердому телу совокупности сил, которые уравниваются, приводит к:

- а) нарушению равновесия тела
- б) уравниванию тела
- в) никаких изменений не происходит +

20. Полная высота зуба в нормальном (нарезанном без смещения) зубчатом колесе равна 9 мм. Чему равен модуль:

- а) 2 мм
- б) 4 мм +
- в) 3 мм

21. Статика — это раздел:

- а) теоретической механики +
- б) механики
- в) практической механики

22. Статика изучает:

- а) поведение тел при воздействии на них внешних сил
- б) равновесие тел под действием сил +
- в) поведение тел при воздействии на них внутренних сил

23. Как формулируется основной закон динамики:

- а) силы, которые действуют на тело, двигают его ускоренно
- б) тело движется под действием силы равномерно и прямолинейно
- в) произведение массы материальной точки и вектора ее ускорения равняется векторной сумме действующих на материальную точку сил +

24. Действие связей на тело может быть заменено:

- а) равнодействием
- б) реакцией +
- в) системой сил

25. Количественное измерение механического взаимодействия материальных тел называют:

- а) скоростью
- б) связью
- в) силой +

26. Можно ли при неизменной передаваемой мощности с помощью зубчатой передачи получить больший крутящий момент:

- а) можно, увеличивая частоту вращения ведомого вала
- б) можно, уменьшая частоту вращения ведомого вала +
- в) можно, но с частотой вращения валов это не связано

27. В теоретической механике абсолютно твердое тело — это тело:

- а) расстояние между любыми двумя точками которого остается неизменным +
- б) изготовленное из металла
- в) имеет большую массу

28. Коэффициент трения скольжения между поверхностями определяется:

- а) площадью контакта поверхностей
- б) нормальным давлением в контакте
- в) физическим состоянием поверхностей +

29. Наука об общих законах механического движения и взаимодействия материальных тел:

- а) теоретическая механика +
- б) практическая механика
- в) механика

30. Курс теоретической механики состоит из ... частей

- а) двух
- б) трех +
- в) четырех

Критерии оценивания

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85-100%	«отлично»
70-84%	«хорошо»
51-69%	«удовлетворительно»
50% и менее	«не удовлетворительно»

**3. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ
ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ДОСТИЖЕНИЕ ОБУЧАЮЩИМИСЯ
ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Знать: - основные подходы к моделированию движения материальных тел; - постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие полученных знаний	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания
Уметь: - применять знания, полученные теоретической механике при изучении дисциплин профессионального цикла (сопротивление материалов, механика жидкости и газа, детали машин и основы конструирования и др.);	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять теоретические знания	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения
Владеть: - основными современными методами постановки, исследования и решения задач механики;	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет практическими навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Сформированные умения
ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью				

Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Знать: - основные правила построения и оформления документации в области теоретической механики и их соответствие требованиям стандартов, норм и правил при решении задач профессиональной деятельности; - основные аспекты использования технической документации и действующих нормативных правовых акты при решении задач профессиональной деятельности;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие полученных знаний	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания
Уметь: - использовать знания теоретической механики в области основных правил построения и оформления документации в соответствии с требованиями стандартов, норм и правил при решении задач	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять теоретические знания	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения

профессиональ ной деятельности; - использовать техническую документацию, определения теоретической механики и действующие нормативные правовые акты при решении задач профессиональ ной деятельности;				
Владеть: - навыком использования знаний теоретической механики в области основных правил построения и оформления документации в соответствии с требованиями стандартов, норм и правил при решении задач профессиональ ной деятельности; - навыком использования технической документации, определений теоретической механики и действующих нормативных правовых актов при решении задач профессиональ ной	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет практическими навыками	Несистематическ ое применение навыков	В систематическ ом применении навыков допускаются пробелы	Сформирован ные умения

деятельности;				
---------------	--	--	--	--

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Общие методические указания по изучению дисциплины

Методические указания по освоению дисциплины «Теоретическая механика» предназначены для обучающихся на заочной форме обучения.

Цель методических рекомендаций - обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы. Методические рекомендации по изучению дисциплины для студентов представляют собой комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Следует учитывать, что часть курса изучается студентом самостоятельно. Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия;
- самостоятельная работа.

4.2. Методические рекомендации по изучению дисциплины в процессе аудиторных занятий.

4.2.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Работа на лекции – первый важный шаг к уяснению учебного материала, поэтому при изучении дисциплины следует обратить особое внимание на конспектирование лекционного материала. От умения эффективно воспринимать, а затем и усваивать подаваемый лектором материал во многом зависит успех обучения. Умение слушать и адекватно реагировать на получаемую информацию важно и при работе по организации того или иного процесса, при проведении различного рода семинаров, собраний, конференций и т.д.

Обучающимся необходимо:

- узнать тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора); перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;
- постараться уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции;
- записать возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам.

Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Каждая учебная дисциплина как наука использует свою терминологию, категориальный, графический материал которыми студент должен научиться пользоваться и применять по ходу записи лекции. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать мышление.

Основная задача при слушании лекции – учиться мыслить, понимать идеи, излагаемые лектором. Большую помощь при этом может оказать конспект. Передача мыслей лектора своими словами помогает сосредоточить внимание, не дает перейти на механическое конспектирование. Механическая запись лекции приносит мало пользы. Ведение конспекта создает благоприятные условия для запоминания услышанного, т.к. в этом процессе принимают участие слух, зрение и рука. Конспектирование способствует запоминанию только в том случае, если студент понимает излагаемый материал. При механическом ведении конспекта, когда просто записываются слова лектора, присутствие на лекции превращается в бесполезную трату времени. Некоторые обучающиеся полагают, что при наличии учебных пособий, учебников нет необходимости вести конспект. Такие обучающиеся нередко совершают ошибку, так как не используют конспект как средство, позволяющее активизировать свою работу на лекции или полнее и глубже усвоить ее содержание. Определенная часть обучающихся считает, что конспекты лекции могут заменить учебники, поэтому они стремятся к дословной записи лекции и

нередко не задумываются над ее содержанием. В результате при разборе учебного материала по механической записи требуется больше труда и времени, чем при понимании и кратком конспектировании лекции. Конспект ведется в тетради или на отдельных листах. Записи в тетради легче оформить, их удобно брать с собой на лекцию или практические занятия. Рекомендуется в тетради оставлять поля для дополнительных записей, замечаний и пунктов плана. Но конспектирование в тетради имеет и недостаток: в нем мало места для пополнения новыми материалами, выводами и обобщениями. В этом отношении более удобен конспект на отдельных листах (карточках). Из него нетрудно извлечь отдельную необходимую запись, конспект можно быстро пополнить листами, в которых содержатся новые выводы, обобщения, фактические данные.

При подготовке выступлений, докладов легко подобрать листки из различных конспектов и свести их вместе. В результате такой работы конспект может стать тематическим. Но вести конспект на отдельных листках или карточках более трудоемко, чем в тетради. Карточки легко рассыпать и перепутать, приходится обзаводиться ящичками для хранения карточек, возникает необходимость на каждом листке писать его порядковый номер. Но затрата труда и времени окупается преимуществами конспектирования на карточках перед конспектом в тетради. Рекомендуется делать такие карточки, которые помещаются в обычный почтовый конверт. Карточки удобно тасовать, менять при необходимости их последовательность, раскладывать на столе для обзора. При конспектировании допускается сокращение слов, но необходимо соблюдать меру. Каждый студент обычно вырабатывает свои правила сокращения. Но если они не введены в систему, то лучше их не применять, т.к. случайные сокращения ведут к тому, что спустя некоторое время конспект становится непонятным. Следует знать, что не существует какого-либо единого, годного для всех метода конспектирования. Каждый ведет записи так, как ему представляется наиболее целесообразным и удобным. Собственный метод складывается по мере накопления опыта, но во всех случаях надо стремиться к тому, чтобы конспективные записи были краткими и наилучшим образом содействовали глубокому усвоению изучаемого материала.

4.2.2. Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Семинарские и практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по

изучаемой дисциплине.

Обучающимся следует при подготовке к практическим занятиям:

- ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;
- внимательно прочитать материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выписать основные термины;
- ответить на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовиться дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уяснить, какие учебные элементы остались для вас неясными и постараться получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к практическому занятию включает в себя текущую работу над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой основной и дополнительной литературы; групповые и индивидуальные консультации; самостоятельное решение ситуационных задач, изучение нормативно-правовых документов.

Работу с литературой рекомендуется делать в следующей последовательности: беглый просмотр (для выбора глав, статей, которые необходимы по изучаемой теме); беглый просмотр содержания и выбор конкретных страниц, отрезков текста с пометкой их расположения по перечню литературы, номеру страницы и номеру абзаца; конспектирование прочитанного.

Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам. Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. Затем, как правило, заслушиваются сообщения студентов. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных

вопросов. Сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара, заслушиваются обычно в середине занятия. Поощряется выдвижение и обсуждение альтернативных мнений. В заключительном слове преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим студентам. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару обучающиеся имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем обучающиеся вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы. Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает в конце семинара, выставляя в рабочий журнал текущие оценки. Обучающийся имеет право ознакомиться с ними. Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Обучающиеся, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

4.3. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Студентам следует: - руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным рабочей программой дисциплины; - выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы; - использовать при подготовке нормативные документы университета.

4.3.1. Методические рекомендации по работе с литературой.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание реферата, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения

соответствующей литературы. К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература, которая указана в соответствующем разделе рабочей программы.

Основная литература - это учебники и учебные пособия.

Дополнительная литература - это монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы. Рекомендации студенту: - выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научносправочным аппаратом, прочесть аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро; - в книге или журнале, принадлежащие самому студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с Интернет -источником целесообразно также выделять важную информацию; - если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата - точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме - наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

4.4. Методические указания по выполнению контрольной работы

Цель данных методических указаний состоит в оказании помощи студентам заочной формы обучения при подготовке и сдаче контрольной работы по дисциплине "Теоретическая механика".

К задачам, решаемым с помощью данных методических указаний можно отнести:

- сформировать у студентов системный подход при решении контрольных заданий;
- показать, как правильно определить структуру и качественно выполнить задания контрольной работы с учетом требований нормативных документов и требований;
- сформировать основные требования к оформлению контрольной работы и т.д.

4.4.1. Структура, содержание и оформление контрольной работы.

Вариант задания для выполнения контрольной работы выбирается согласно двум последним цифрам зачетной книжки и таблицы вариантов.

Контрольная работа предоставляется для проверки в электронном или печатном (рукописном) виде.

Контрольная работа в электронном виде состоит из файла Word.

Контрольная работа должна содержать (в файле **Word**):

- титульный лист, оформленный согласно требованиям;
- содержание;
- теоретическая часть в виде ответов на вопросы всего курса по вариантам;
- практическая часть по вариантам (решение задач по темам курса);
- выводы;
- список используемой литературы (источников)

Текст работы набирается в файле **Word** на одной стороне стандартного листа формата А4 (210 × 297 мм).

Страницы должны иметь поля: левое – 30 мм, остальные по – 20 мм. При наборе текста использовать следующие установки:

- шрифт – Times New Roman;
- кегль шрифта – 14;
- междустрочный интервал – полуторный,
- выравнивание текста - по ширине строки;
- абзац – отступ первой строки абзаца (1,25 см)
- интервал между абзацами (до и после) – 0 пт.

Нумерация страниц проставляется внизу справа, на титульном листе нумерация не проставляется, но учитывается как первая страница работы.

Контрольная работа должна быть представлена точно в установленные графиком сроки, соответствовать заданному варианту и быть оформлена в соответствии с указанными выше требованиями.

Текст ответа на первое задание может быть поделен на разделы, подразделы, пункты. В этом случае заголовки разделов следует писать симметрично тексту прописными буквами, заголовки подразделов – с абзаца (т.

е. с отступом 1,25 см) строчными буквами (кроме первой прописной). Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Подчеркивание заголовка не допускается.

Расстояние между заголовками и текстом должно быть равно 6 пт., а между основными заголовками (введение, главы и т.д.) и текстом 12 пт.

Каждый раздел начинают с новой страницы.

В начале работы помещается титульный лист. Затем следует содержание работы. Заголовки в содержании и тексте должны совпадать. Далее последовательно размещаются основные разделы работы, список использованных источников и приложения.

Титульный лист работы должен содержать название образовательного учреждения, подразделения, в котором выполнена работа, название темы, фамилию, имя, отчество автора, фамилию, инициалы и ученую степень (звание) научного руководителя, год выполнения (см. приложение 1).

Оглавление представляет собой составленный в последовательном порядке список всех заголовков разделов работы с указанием страниц, на которых соответствующий раздел начинается.

Все страницы работ нумеруются. На титульном листе номер не ставится, на последующих страницах номер проставляется вверху по центру без точек арабскими цифрами. Положение верхнего колонтитула относительно верхнего края должно быть 1,25 см. Номера присваиваются всем страницам, начиная с содержания.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей работы и обозначаться арабскими цифрами с точкой.

Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделённых точкой. В конце номера подраздела должна быть точка, например: «1.3.» – третий подраздел первого раздела.

Иллюстрации (таблицы, схемы, графики, диаграммы, фотографии), которые расположены на отдельных страницах работы, включаются в общую нумерацию. Все они (кроме таблиц) обозначаются словом «Рисунок» и нумеруются последовательно

арабскими цифрами в пределах раздела, за исключением иллюстраций, приведённых в приложении. Слово «Рисунок» и название рисунка должны иметь размер 12 пт и расстояние до текста и самого рисунка 6 пт. Номер иллюстрации должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделённых точкой. Например, «Рисунок 2.3.» – третий рисунок второго раздела. Если в работе приведена одна иллюстрация, то её не нумеруют.

Таблицы нумеруются последовательно арабскими цифрами (за исключением таблиц, приведённых в приложении) в пределах раздела.

В правом верхнем углу таблицы помещают надпись «Таблица» с указанием номера. Номер таблицы должен состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённых точкой, например: «Таблица 1.1» – первая таблица первого раздела. Если в работе одна таблица, то её не нумеруют. При переносе части таблицы на другую страницу слово "Таблица" и её номер указывают один раз справа над первой частью таблицы; над другими частями пишут «Продолжение табл. 1.1» или «Окончание табл. 1.1». Формулы в работе (если их более одной) нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в разделе, разделённых точкой.

Номер указывают в правой стороне листа на уровне формулы в круглых скобках, например: «(2.2)» – вторая формула второго раздела.

Таблицы со всех сторон ограничиваются линиями. Графу «№ п.п.» в таблицу включать не следует. Таблицу размещают после первого упоминания о ней в тексте таким образом, чтобы ее можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке.

Примечания. Если примечаний несколько, то после слова «Примечания» ставят двоеточие. Если примечание одно, то его не нумеруют и после слова «Примечание» ставят точку.

Иллюстрации должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации располагаются после первой ссылки на них. Иллюстрации должны иметь название. При необходимости иллюстрации снабжают поясняющими данными (подрисуночный текст).

Ссылки. На все цитаты и материалы из первоисточников необходимо оформлять ссылки. Ссылка проставляется в квадратных скобках в конце цитаты с указанием порядкового номера источника из библиографического списка. Например: [5] или [3, с.15].

Список использованных источников. Список использованных источников

должен содержать перечень литературы и электронных источников, использованных при написании работы. Сначала в хронологической последовательности указываются нормативно-правовые акты. Далее источники располагаются в алфавитном порядке по первой букве первого слова в названии. Все источники нумеруются. Для каждого источника указываются: фамилия и инициалы авторов; полное название книги; название журнала или сборника статей; название города (все названия городов указываются полностью, сокращению подлежат только Москва и Санкт-Петербург (Ленинград), сокращенно соответственно, М. Или СПб (Л)); название издательства (для книг); год издания; номер журнала (для статей из периодической печати).

4.4.2 Таблица вариантов контрольной работы

		Последняя цифра номера зачетной книжки (шифра)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предпоследняя цифра номера зачетной книжки (шифра)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	3	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	5	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	7	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

ВАРИАНТ 1

I. Ответьте на вопросы:

1. Напишите основной закон Ньютона (фундаментальный закон механики) в дифференциальной форме, объясните физический смысл входящих в него величин. Каковы размерности этих величин?
2. Объясните понятие центра тяжести тела.

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

К центру масс приложены четыре равные сходящиеся силы под прямыми углами между каждой парой сил. Чему равна равнодействующая этих сил P ?

Задача 2

Тело массой 20 кг движется со скоростью 5 м/с по горизонтальной плоскости. Чему равна скорость в конце движения, если путь тела равен 5 м, а коэффициент трения $f = 0,4$ (другие сопротивления кроме трения не учитываются).

ВАРИАНТ 2

I. Ответьте на вопросы:

1. Какие величины называются кинематическими?
2. Напишите выражения для определения координат центра тяжести тела.

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

Автомобиль имеет длину между передней и задней осью колес – A . Центр тяжести загруженного автомобиля находится на расстоянии от задней оси, равном $A/3$. Найти давление на переднюю и заднюю ось P_1 и P_2 , если общий вес автомобиля равен 2 т, а величина $A = 3$ м.

Задача 2

По плоскости длиной 5 м и углом наклона 30° движется цилиндр с массой 10 кг и диаметром 0,2 м. Найти ускорение в конце наклонной плоскости. Момент инерции цилиндра вычисляется по формуле $J = md^2/4$. Сопротивлением качению цилиндра пренебречь.

ВАРИАНТ 3

I. Ответьте на вопросы:

1. Напишите дифференциальные соотношения между кинематическими величинами.
2. Что такое сила и момент инерционных сил? В каких случаях они равны нулю?

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

Тело имеет ступенчатую формы в виде трех лежащих друг на друге пластин, имеющих с одной стороны общую горизонтальную плоскость, а с другой – ступеньки, образуемые за счет разницы длины пластин. Длина верхней пластины равна 1 м, средней 1,5 м и нижней – 3 м. Ширина и высота всех пластин одинакова и равна, соответственно, 2 и 0,5 м. Пластины сделаны из одного материала, а масса наибольшей пластины равна 1 т. Найти координаты общего центра тяжести всего тела.

Задача 2

По плоскости длиной 15 м и углом наклона 30° движется цилиндр с массой 10 кг и диаметром 0,1 м. Найти ускорение в конце наклонной плоскости. Момент инерции цилиндра вычисляется по формуле $J = md^2/4$. Сопротивлением качению цилиндра пренебречь.

ВАРИАНТ 4

I. Ответьте на вопросы:

1. Чем отличаются средние скорости и ускорения от их истинных (мгновенных) значение?
2. Объясните появление силы инерции при равномерном вращении.

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

Время разгона автомобиля от 0 до 30 км/ч равно 10 с. Найти среднее ускорение a и длину разгона l .

Задача 2

Какова сила трения тела массой 10 кг, прижатого к горизонтальной плоскости силой $P = 200$ Н, действующей под углом 45° к плоскости скольжения? Коэффициент трения равен 0,5.

ВАРИАНТ 5

I. Ответьте на вопросы:

1. Каковы основные виды движения?
2. Напишите уравнения движения для сферического движения тела.

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

Время разгона автомобиля от 0 до 30 км/ч равно 15 с. Найти среднее ускорение a и длину разгона l .

Задача 2

Пружина сжата грузом массой 30 кг на величину 80 мм. Каковы показатель жесткости пружины – k и частота собственных колебаний пружины после снятия груза?

ВАРИАНТ 6

I. Ответьте на вопросы:

1. Чем отличается поступательное движение от вращательного?
2. Дайте определения и формулы для вычисления работы и кинетической энергии тел.

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

Тело массой 10 кг равномерно движется по криволинейной траектории с радиусом кривизны $r = 2$ м. Чему равно полное – a и нормальное – a^n ускорение при скорости $V = 3$ м/с?

Задача 2

На наклонной плоскости лежит груз. Определить в градусах максимальный угол наклона плоскости к горизонту, при котором груз останется в покое, если коэффициент трения скольжения равен 0,6.

ВАРИАНТ 7

I. Ответьте на вопросы:

1. Каковы способы задания движения точки?
2. Что такое силовое поле и потенциальная энергия?

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

К центру масс тела приложены три сходящиеся равные силы по 200 Н. Углы между силами равны 40° . Найти равнодействующую этих сил.

Задача 2

Каков должен быть коэффициент трения f колес заторможенного автомобиля о дорогу, если при скорости езды $V = 20$ м/с он останавливается через 6 с после начала торможения.

ВАРИАНТ 8

I. Ответьте на вопросы:

1. Дайте названия и размерность кинематических величин вращательного движения.
2. Что такое количество движения и кинетический момент?

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

Угол между плоскостями, в которых лежат две пары сил, равен 90° . Момент первой пары сил $M_1 = 2 \text{ Н}\cdot\text{м}$, момент второй пары сил $M_2 = 3 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Найти момент равнодействующей пары сил – M .

Задача 2

Пружина сжата грузом массой 20 кг на величину 50 мм . Каковы показатель жесткости пружины – k и частота собственных колебаний пружины после снятия груза?

ВАРИАНТ 9

I. Ответьте на вопросы:

1. Что такое пара сил и как называется силовой фактор вращательного движения?
2. Для каких механических систем количество движения постоянно?

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

Тело массой 20 кг равномерно движется по криволинейной траектории с радиусом кривизны $r = 1,5$ м. Чему равно полное – a и нормальное – a^n ускорение при скорости $V = 3$ м/с?

Задача 2

На наклонной плоскости лежит груз. Определить в градусах максимальный угол наклона плоскости к горизонту, при котором груз останется в покое, если коэффициент трения скольжения равен 0,4.

ВАРИАНТ 10

I. Ответьте на вопросы:

1. Что такое момент инерции тела? Дайте пример его определения.
2. Объясните сущность упругого и неупругого удара тел.

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

Из центра масс тела под прямыми углами направлены три равные силы. Каждая сила равна 150 Н. Чему равна равнодействующая R этих трех сил?

Задача 2

Два шара одинаковой массы, равной 2 кг с моментами инерции $J_1 = 0,1 \text{ кгм}^2$ и $J_2 = 0,2 \text{ кгм}^2$, катятся с начальной высоты $h = 0,2 \text{ м}$ по наклонной плоскости. Найти угловые скорости шаров. Трением качения пренебречь.

ВАРИАНТ 11

I. Ответьте на вопросы:

1. Дайте примеры определения равнодействующих, сходящихся и параллельных сил.
2. В чем заключается принцип Даламбера?

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

Автомобиль имеет длину между передней и задней осью колес – A . Центр тяжести загруженного автомобиля находится на расстоянии от задней оси, равном $A/3$. Найти давление на переднюю и заднюю ось P_1 и P_2 , если общий вес автомобиля равен 2 т, а величина $A = 2$ м.

Задача 2

Какова резонансная амплитуда упругого тела x , если на него действует возмущающая сила $P \cos \alpha = 200$ Н с частотой 100 Гц, а коэффициент сопротивления среды равен 0,2?

ВАРИАНТ 12

I. Ответьте на вопросы:

1. Объясните сущность метода, используемого для определения усилий в стержнях ферм.
2. Назовите основные силы сопротивлений движению тел.

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

Диск вращается с частотой вращения $n = 1000$ об/мин, диаметр диска 1 м. Чему равны угловая и окружная скорости вращения?

Задача 2

Каков должен быть коэффициент трения f колес заторможенного автомобиля о дорогу, если при скорости езды $V = 20$ м/с он останавливается через 10 с после начала торможения.

ВАРИАНТ 13

I. Ответьте на вопросы:

1. Напишите формулы для определения нормального, тангенциального и полного ускорений произвольной точки тела в криволинейном движении.
2. Объясните сущность метода кинетостатики при определении реакций в движущейся механической системе.

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

Диск вращается с частотой вращения $n = 1200$ об/мин, диаметр диска 1 м. Чему равны угловая и окружная скорости вращения?

Задача 2

Какова резонансная амплитуда упругого тела x , если на него действует возмущающая сила $P \cos \alpha = 200$ Н с частотой 150 Гц, а коэффициент сопротивления среды равен 0,4?

ВАРИАНТ 14

I. Ответьте на вопросы:

1. Напишите соотношение между линейными скоростями и ускорениями и их угловыми аналогами.
2. Что такое силы трения при скольжении и качении тел?

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

Камень массой 40 кг падает с высоты 10 м на упругое основание. Найти время падения t и работу A , затраченную камнем на деформацию основания, если пренебречь силами сопротивления падению камня.

Задача 2

Автомобиль массы 2000 кг движется по выпуклому мосту со скоростью $V = 10$ м/с. Радиус кривизны в середине моста $\rho = 30$ м. Определить силу давления автомобиля на мост в момент прохождения его через середину моста.

ВАРИАНТ 15

I. Ответьте на вопросы:

1. Что такое абсолютное, относительное и переносное движения?
2. Напишите основной закон механики для переменной массы.

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

Камень массой 30 кг падает с высоты 20 м на упругое основание. Найти время падения t и работу A , затраченную камнем на деформацию основания, если пренебречь силами сопротивления падению камня.

Задача 2

Два шара одинаковой массы, равной 1 кг с моментами инерции $J_1 = 0,1 \text{ кгм}^2$ и $J_2 = 0,2 \text{ кгм}^2$, катятся с начальной высоты $h = 0,7 \text{ м}$ по наклонной плоскости. Найти угловые скорости шаров. Трением качения пренебречь.

ВАРИАНТ 16

I. Ответьте на вопросы:

1. Что такое мгновенный центр скоростей плоской фигуры?
2. Напишите дифференциальные уравнения собственных и вынужденных колебаний.

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

Из центра масс тела под прямыми углами направлены три равные силы. Каждая сила равна 200 Н. Чему равна равнодействующая R этих трех сил?

Задача 2

Автомобиль массы 1000 кг движется по выпуклому мосту со скоростью $V = 10$ м/с. Радиус кривизны в середине моста $\rho = 50$ м. Определить силу давления автомобиля на мост в момент прохождения его через середину моста.

ВАРИАНТ 17

I. Ответьте на вопросы:

1. Как найти вектор относительной скорости материальной точки при ее вращении вокруг поступательно движущегося центра?
2. Объясните понятия: частота, амплитуда, период колебаний.

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

Угол между плоскостями, в которых лежат две пары сил, равен 90° . Момент первой пары сил $M_1 = 3 \text{ Н}\cdot\text{м}$, момент второй пары сил $M_2 = 5 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Найти момент равнодействующей пары сил – M .

Задача 2

Какова сила трения тела массой 20 кг , прижатого к горизонтальной плоскости силой $P = 200 \text{ Н}$, действующей под углом 30° к плоскости скольжения? Коэффициент трения равен $0,5$.

ВАРИАНТ 18

I. Ответьте на вопросы:

1. Дайте пример появления при движении ускорения Кориолиса.
2. Что такое резонанс и каковы условия его возникновения?

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

Тело имеет ступенчатую формы в виде трех лежащих друг на друге пластин, имеющих с одной стороны общую горизонтальную плоскость, а с другой – ступеньки, образуемые за счет разницы длины пластин. Длина верхней пластины равна 1 м, средней 1,5 м и нижней – 2 м. Ширина и высота всех пластин одинакова и равна, соответственно, 2 и 0,5 м. Пластины сделаны из одного материала, а масса наибольшей пластины равна 0,5 т. Найти координаты общего центра тяжести всего тела.

Задача 2

Автомобиль массы 2000 кг движется по выпуклому мосту со скоростью $V = 10$ м/с. Радиус кривизны в середине моста $\rho = 50$ м. Определить силу давления автомобиля на мост в момент прохождения его через середину моста.

ВАРИАНТ 19

I. Ответьте на вопросы:

1. Как определяются направления векторов нормального, тангенциального ускорений и ускорения Кориолиса?
2. Напишите основные уравнения динамики для движения по произвольной поверхности.

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

Тело массой 10 кг движется со скоростью 5 м/с по горизонтальной плоскости. Чему равна скорость в конце движения, если путь тела равен 5 м, а коэффициент трения $f = 0,4$ (другие сопротивления кроме трения не учитываются).

Задача 2

Тело имеет ступенчатую формы в виде трех лежащих друг на друге пластин, имеющих с одной стороны общую горизонтальную плоскость, а с другой – ступеньки, образуемые за счет разницы длины пластин. Длина верхней пластины равна 2 м, средней 3 м и нижней – 4 м. Ширина и высота всех пластин одинакова и равна, соответственно, 2 и 0,5 м. Пластины сделаны из одного материала, а масса наибольшей пластины равна 7 т. Найти координаты общего центра тяжести всего тела.

ВАРИАНТ 20

I. Ответьте на вопросы:

1. Чему равна полная сила инерции в сложном движении?
2. Напишите систему основных уравнений динамики для плоской и пространственной систем.

II. Решите задачи:

При оформлении работы сначала необходимо переписать условие задачи, начертить свой вариант рисунка с расчетными данными. Решение каждой задачи должно сопровождаться краткими пояснениями. Все обозначения, линии, оси координат и векторы, упоминающиеся в решении, должны быть нанесены на рисунок, а сам рисунок должен быть аккуратным и наглядным.

Задача 1

К центру масс тела приложены три сходящиеся равные силы по 100 Н. Углы между силами равны 30° . Найти равнодействующую этих сил.

Задача 2

Каков должен быть коэффициент трения f колес заторможенного автомобиля о дорогу, если при скорости езды $V = 10$ м/с он останавливается через 6 с после начала торможения.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал
«хорошо»	обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;
«удовлетворительно»	обучающийся изложил решение задачи, но обосновал его формулировками обыденного мышления;
«не удовлетворительно»	обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал либо не сдал работу на проверку (в случае проведения решения задач в письменной форме).