

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.16 Теоретическая механика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность) 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Квалификация выпускника Бакалавр
(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность Холодильная техника и технологии

Курс 2
Семестр 3, 4

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	6	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	10	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	16	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	92	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	СМиПМ	СОГЛАСОВАНО	С.В. Шлычков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра сопротивления материалов и прикладной механики

		(наименование кафедры)	
26.01.2022	протокол №	3	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.П. Иванов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверев Сергей Владимирович, главный инженер АО "Йошкар-Олинский
мясокомбинат"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Уметь пользоваться теоретическими и практическими знаниями фундаментальных законов природы и основных законов естественнонаучных дисциплин применительно к низкотемпературной технике	знания: умения: Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа; разрабатывать техническую документацию по установленным формам; обобщать информационные материалы; проектировать процедуры управления объектами в режиме реального времени, проектировать базы данных, приложения навыки:
	ОПК-1.1 Знать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин применительно к низкотемпературной технике	знания: Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительной продукции применительно к низкотемпературной технике; основы организации рабочих мест на производстве и виды технического оснащения; виды технологических операций автоматизированного производства; методы моделирования задач управления информационными структурами; современные инструментальные средства разработки приложений, языки умения: навыки:
	ОПК-1.3 Владеть физико-математическим аппаратом основных законов естественнонаучных дисциплин для решения задач низкотемпературной технике	знания: умения: навыки: Владеет навыками работы с компьютером, чтения чертежей и технологической документации; методами разработки программ управления объектами. Имеет навыки применения методов математического анализа при использовании основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (ОПК-1), Физика (ОПК-1), Химия (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Прикладная механика (ОПК-1), Электротехника и электроника (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Статика	70	ОПК-1
Лекция. 1. Введение в статику. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Принцип освобожденности от связей.	2	
Практическое занятие. Сила. Сложение сил векторно и аналитически. Распределенная нагрузка. Алгебраический момент силы	2	
Лекция. Система сходящихся сил. Геометрический и аналитический способы определения равнодействующей сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил.	2	
Практическое занятие. Плоская система сил	2	
Лекция. Центр параллельных сил, центр тяжести.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР «Определение реакций опор плоской конструкции под действием плоской системы сил». Выполнение учебно-тренировочного теста на ЭО по теме РГР. «Определение реакций опор составной конструкции». Выполнение учебно-тренировочного теста на ЭО по теме РГР. Пространственная система сил. Главный вектор, момент. Трение.	60	
Иная контактная работа:	0	

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Кинематика	36	ОПК-1
Практическое занятие. введение в кинематику. Система отсчета. Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Понятие скорости точки. Годограф скорости. Ускорение точки. Координатный способ задания	2	

движения точки. Определение траектории по уравнениям движения. Скорость и ускорение точки. Модуль и направление скорости при естественном способе задания движения точки. Естественные оси и их орты. Касательное и нормальное ускорения.		
Практическое занятие. Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Выражения скорости, касательного и нормального ускорений точки в виде векторных произведений.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Преобразование видов движения и кинематических характеристик тел в простейших механизмах. Сложное движение точки и твердого тела. Плоское движение твердого тела. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений. Ускорение Кориолиса. Плоское движение твердого тела. Разложение плоского движения на переносное.	32	
Иная контактная работа: консультации	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины теоретическая механика рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины теоретическая механика. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины теоретическая механика включает выполнение **расчётно-графической работы, контрольной работы.** Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания

хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине теоретическая механика является **экзамен**.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Шлычков, Сергей Владимирович. Теоретическая механика [Текст] : учебно-методическое пособие к выполнению расчетно-графической работы / С. В. Шлычков; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 54 с. ISBN 978-5-8158-1733-3. Экземпляры: всего 63.	63 / https://portal.volgatech.net/books/Shlichkov_teoretichesk_aia_mexanika_2016.pdf
2.	Журавлев, Евгений Алексеевич. Теоретическая механика [Текст] : курс лекций : [для студентов направлений подготовки 250400, 190600, 220400 всех форм обучения] / Е. А. Журавлев; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 140 с. ISBN 978-5-8158-1281-9. Экземпляры: всего 84.	84 / https://portal.volgatech.net/books/Zhuravlev_teoredichesk_aia_mexanika_2014.pdf
3.	Котляров, А. А. Теоретическая механика и сопротивление материалов: компьютерный практикум [Электронный ресурс] / Котляров А. А. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 304 с. ISBN 978-5-8114-8510-9.	https://e.lanbook.com/book/293237
4.	Космодемьянский, Аркадий Александрович. Теоретическая механика и современная техника [Текст] / А. А. Космодемьянский. Изд. 2-е, доп. Москва: Просвещение, 1975. - 248 с. Экземпляры: всего 3.	3
5.	Диевский, В. А. Теоретическая механика. Сборник заданий [Электронный ресурс] : учебное пособие для во / Диевский В. А., Малышева И. А. 5-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 216 с. ISBN 978-5-8114-5602-4.	https://e.lanbook.com/book/143132
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	155 (I)	Лабораторная установка "Модель М1" (1), Лабораторная установка "Модель М2" (1), Лабораторная установка "Модель М3" (1), Лабораторная установка "Модель М4" (1), МОДЕЛЬ КОНУС ТРЕНИЯ (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом	отлично

	обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения	
--	--	--

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Разделы «Статика. Равновесие плоской системы сил» и «Статика. Расчет плоских и пространственных конструкций»

Работа состоит из пяти частей, охватывающих основные темы раздела "Статика" курса теоретической механики. Для формирования варианта работы необходимо, пользуясь таблицами, построить в выбранном масштабе конструкцию, состоящую из фермы и пластины, соединённых в точке С шарниром.

Часть 1. Определение опорных реакций и усилия в шарнире С.

РГР 2. «Определение реакций опор составной конструкции»

1. Пренебрегая собственным весом стержней и пластины, составить силовые схемы для конструкции в целом и для фермы и пластины в отдельности. Распределённую нагрузку заменить равнодействующей.
2. Из девяти возможных уравнений равновесия (по три для каждой силовой схемы) выбрать шесть линейно независимых, наиболее удобных для решения задачи, и определить из них составляющие опорных реакций и усилие в шарнире С.
3. При помощи трёх неиспользованных в расчёте уравнений выполнить проверку полученных результатов.

Часть 2. Определение усилий в стержнях фермы.

РГР 4. «Определение реакций опор и сил в стержнях плоской фермы»

1. Используя метод вырезания узлов, определить усилия во всех стержнях фермы. Полученные результаты проверить при помощи неиспользованных уравнений.
2. Используя метод сквозных сечений, определить усилия в любых шести стержнях фермы.
3. Составить таблицу полученных результатов.

Часть 3. Приведение системы активных сил к простейшему виду.

1. Используя аксиому о равнодействующей двух сил, приложенных в одной точке, построить равнодействующую заданной системы активных сил, действующих на конструкцию. Выполняя этот пункт, необходимо изобразить заданную пару сил как систему двух сил, модули, направления и линии действия которых выбираются в соответствии с величиной и знаком заданного момента пары.

2. Вычислить проекции на координатные оси, направление и модуль главного вектора системы активных сил. Полученный результат проверить, определив главный вектор построением силового многоугольника.

3. Вычислить аналитически главный момент системы активных сил относительно точки А, принятой за центр приведения. Полученный результат проверить, подсчитывая модуль момента силы как произведение модуля силы на плечо. При этом плечи сил измерять по чертежу.. По найденным значениям главного вектора и главного момента построить равнодействующую заданной системы активных сил.

5. Составить уравнение линии действия равнодействующей системы активных сил и изобразить эту линию на чертеже. Указать на этой линии равнодействующую.

Часть 4. Определение положения центра тяжести конструкции.

РГР 5. «Определение центра тяжести тела».

Ферма образована однородными стержнями с постоянной площадью поперечного сечения. Вес одного погонного метра стержня равен $0.03 \sim \text{кН}$. Правая часть сооружения представляет собой однородную пластину с вырезами, толщина которой постоянна. Вес одного квадратного метра пластины равен 0.6 кН .

Принимая точку А за начало координат, определить координаты центров тяжести левой и правой частей конструкции и их вес. Полученный результат изобразить на чертеже.

Определить реакции опор с учётом собственного веса конструкции.

Часть 5. Сила трения.

Заданная конструкция закреплена в точке В при помощи неподвижного шарнира.

Опора в точке D отсутствует. В точке А ферма свободно опирается на горизонтальную шероховатую поверхность. Определить минимальный коэффициент трения f , при котором возможно равновесие конструкции при заданной нагрузке (включая весовую нагрузку).

Раздел «Кинематика точки и твердого тела»

РГР 6. «Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям ее движения».

/strong>

РГР 7. «Кинематический анализ плоского механизма»

/span>

РГР 8. «Сложное движение точки».

/span>

Семестр 4.

Разделы «Динамика механических систем и твердого тела» и «Принцип Даламбера. Элементы аналитической механики»

Механическая система состоит из четырёх цилиндров, связанных между собой нерастяжимыми тросами. Каток 1 – сплошной однородный цилиндр массы $8m$ радиуса $1,5r$ катится без скольжения по неподвижной плоскости, наклонённой под углом 30 град. к горизонту. Блоки 2 и 3 – одинаковые сплошные однородные сдвоенные цилиндры массы $2m$ с внутренним радиусом r и наружным радиусом $2r$. Даны моменты инерции цилиндров: $1,5mr^2$. Величины m и r считаются заданными. Система приводится в движение из состояния покоя моментом $M(t)$, приложенным к катку 1.

/span>

При выполнении задания необходимо:

1. Используя общие теоремы динамики, составить систему уравнений, описывающих движение тел заданной механической системы. Исключая из этой системы уравнений внутренние силы, получить дифференциальное уравнение движения механической системы, служащее для определения зависимости $s(t)$ координаты точки A от времени.

РГР 13. «Исследование движения механической системы с помощью теоремы об изменении кинетической энергии системы»

2. Получить то же самое дифференциальное уравнение движения системы, используя теорему об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной форме.

РГР 16. «Применение уравнений Лагранжа второго рода к исследованию движения механической системы с двумя степенями свободы»

3. Получить дифференциальное уравнение движения механической системы на основании общего уравнения динамики.
4. Убедившись в совпадении результатов, полученных тремя независимыми способами, проинтегрировать дифференциальное уравнение движения системы, получив зависимость $s(t)$ координаты центра А катка 1 от времени.
5. Определить силы натяжения тросов.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

1. Принцип Даламбера; Даламберова сила. Уравнения кинетостатики; главный вектор и главный момент Даламберовых сил твердого тела.
2. Задача.

$$\varphi = 30^\circ$$

Однородный цилиндр весом 2000 Н опирается на две гладкие плоскости, образующие двухгранный угол 90° .

Определите силы давления цилиндра на каждую из плоскостей.

При какой величине угла φ , давление на правую плоскость будет меньше четверти веса цилиндра?

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Какими тремя факторами определяется сила, действующая на твердое тело?
2. Какая сила называется равнодействующей данной системы сил?
3. Какое тело называется несвободным?
4. Что представляют собой реакции связей?
5. Как формулируются аксиомы статики?
6. В чем состоит геометрический способ сложения сил, приложенных в одной точке?
7. Как формулируются условия равновесия системы сходящихся сил?
8. Что называется парой сил?
9. Как направлен и чему равен по величине момент пары?
10. При каком условии две пары эквивалентны?
11. Могут ли быть эквивалентны две пары, лежащие в пересекающихся плоскостях?
12. Как формулируется теорема о сложении пар?
13. Что называется векторным моментом силы относительно точки?
14. В каком случае момент силы относительно точки равен нулю?
15. Изменится ли момент силы относительно данной точки при переносе силы по линии ее действия?

16. Что называется главным вектором системы сил?
17. Что называется главным моментом системы сил?
18. В чем состоит теорема Вариньона?
19. Что называется моментом силы относительно оси?
20. В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
21. Какая существует зависимость между векторным моментом силы относительно точки и моментом этой силы относительно оси, проходящей через ту же точку?
22. Чему равны проекции главного вектора данной системы сил на каждую из координатных осей?
23. Чему равны проекции главного момента данной системы сил относительно начала координат на каждую из координатных осей?
24. В каких случаях пространственная система сил приводится к одной равнодействующей силе?
25. Как формулируются условия равновесия пространственной системы сил?
26. Как формулируются условия равновесия плоской системы сил?
27. Как определяется алгебраический момент силы относительно точки?
28. Что называется центром системы параллельных сил?
29. Какая точка называется центром тяжести тела?
30. Что называется уравнением (законом) движения точки?
31. Какие способы описания движения точки применяют в кинематике и в чем они состоят?
32. Как направлен вектор скорости точки?
33. Как связаны радиус-вектор движущейся точки и вектор скорости этой точки?
34. Чему равны проекции скорости точки на декартовы координатные оси?
35. Что называется ускорением точки?
36. Как связаны радиус-вектор точки и вектор ускорения этой точки?
37. Чему равны проекции ускорения точки на декартовы координатные оси?
38. Какие оси называются естественными осями?
39. Чему равны проекции ускорения точки на естественные оси?
40. В каких движениях точки равны нулю её касательное или нормальное ускорения?
41. Какое движение твердого тела называется поступательным?
42. В чем состоит теорема о движении точек твердого тела, движущегося поступательно?
43. Как выглядит уравнение (закон) вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси?
44. Что называется угловой скоростью тела, угловым ускорением?
45. Какое вращение твердого тела называется равномерным?
46. Какая зависимость существует между угловой скоростью (в рад/с) и частотой (об/мин) вращающегося тела?

47. Как направляется вектор угловой скорости тела?
48. Как выражается скорость точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
49. Как выражается касательное и центростремительное ускорение точки тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
50. Какое движение твердого тела называется плоскопараллельным?
51. Как выглядят уравнения плоскопараллельного движения?
52. На какие два движения можно разложить плоскопараллельное движение тела?
53. Что называется мгновенным центром скоростей плоской фигуры?
54. Как найти положение мгновенного центра скоростей, если известны скорости двух точек плоской фигуры?
55. Каковы будут скорости точек плоской фигуры в том случае, когда её мгновенный центр скоростей окажется в бесконечности?
56. Какое движение точки называется относительным?
57. Какое движение называется переносным?
58. Какая скорость называется относительной скоростью точки?
59. Как определяется переносная скорость точки?
60. Как формулируется теорема о сложении скоростей?
61. Какие ускорения точки называются относительным, переносным?
62. Как формулируется теорема о сложении ускорений?
63. Как определяется абсолютное ускорение точки в том случае, когда переносное движение является поступательным?
64. В каких случаях кориолисово ускорение равно нулю?