

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Васilenko B.H.
(подпись) (Ф.И.О.)

"_25" _____ 05 _____ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

Теоретическая механика

Направление подготовки
**16.03.03 Холодильная, криогенная техника
и системы жизнеобеспечения**

Направленность (профиль) подготовки
Техника низких температур

Квалификация выпускника
Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теоретическая механика» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- участие в работах по эксплуатации и рациональному ведению технологических процессов в холодильных и криогенных установках, системах жизнеобеспечения;
- проведение расчетно-экспериментальных работ по анализу характеристик конкретных низкотемпературных установок и систем, участие в использовании технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, элементов и узлов низкотемпературных машин и установок различного назначения;

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата: расчетно-экспериментальная с элементами научно-исследовательской; проектно-конструкторская; производственно-технологическая; инновационная; организационно-управленческая.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются физико-механические процессы и явления в области низких и сверхнизких температур, машины, аппараты, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура и другие объекты холодильной и криогенной техники, систем жизнеобеспечения.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-3	готовностью проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов	основные понятия и законы механики, лежащие в основе принципов действия технических средств	проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов на основе методов теоретической механики	методами расчётов наиболее распространенных деталей и узлов машин, механизмов, приборов
2	ПК-3	готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам	принципы решения научно-технических задач на основе методов теоретической механики	решать научно-технические задачи в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе с использованием методов теоретической механики	методами математического моделирования в решении задач по проектированию холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к базовой части Блока 1 основной образовательной программы.

Изучение дисциплины «Теоретическая механика» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин: «Математика», «Физика».

Дисциплина «Теоретическая механика» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Теория машин и механизмов», «Техническая механика» для проведения следующих практик: учебной, производственной и преддипломной.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	76	76
Лекции	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	36	36
Практические занятия	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	36	36
Консультации текущие	1,8	1,8
Консультация перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	70,2	70,2
Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	6	6
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам)	40	40
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам)	18	18
Выполнение домашних контрольных работ	6,2	6,2
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1	Статика	Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил. Система параллельных сил. Момент силы относительно точки и относительно оси. Пара сил. Плоская система сил. Центр тяжести. Методы проектирования наиболее распространенные деталей и узлов машин, механизмов, приборов с применением законов статики.	40,5
2	Кинематика	Способы задания движения. Скорость и ускорение точки при различных способах задания движения. Поступательное движение тела. Вращательное движение тела. Плоское движение тела. Мгновенный центр скоростей. Мгновенный центр ускорений. Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса. Методы проектирования холодильной техники, основанные на использовании принципов кинематики.	49
3	Динамика	Основные понятия и законы. Задачи динамики. Прямолинейное движение точки. Криволинейное движение точки. Теоремы об изменении количества движения, кинетического момента, кинетической энергии. Принцип Даламбера. Моменты инерции тела. Центр масс. Теорема об изменении центра масс. Дифференциальные уравнения движения. Теоремы об изменении количества движения, кинетического момента, кинетической энергии. Поступательное и вращательное движение тела. Принцип Даламбера. Методы проектирования холодильной техники, основанные на использовании принципов динамики.	55,2
		<i>Консультации текущие</i>	1,8
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2
		<i>Экзамен</i>	0,2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	СРО, час
1	Статика	12	12	17
2	Кинематика	12	12	25
3	Динамика	12	12	28,2

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Статика	<p>Предмет статики. Основные понятия статики. Аксиомы статики и их следствия. Активные силы и реакции связей. Основные задачи статики</p> <p>Система сходящихся сил. Приведение системы сходящихся сил к равнодействующей. Условия равновесия системы сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.</p> <p>Момент силы относительно точки и относительно оси. Пара сил. Теорема о парах сил. Приведение системы пар к простейшему виду. Равновесие системы пар.</p> <p>Плоская система сил. Приведение плоской системы сил к простейшему виду. Частные случаи приведения плоской системы сил. Условия равновесия плоской системы сил.</p> <p>Центр масс системы параллельных сил и центр тяжести. Определение положения центра системы параллельных сил и центра тяжести. Методы нахождения положения центра тяжести.</p> <p>Методы проектирования наиболее распространенные деталей и узлов машин, механизмов, приборов с применением законов статики.</p>	12
2	Кинематика точки	<p>Предмет кинематики. Система отсчета. Траектория точки. Способы задания движения точки. Определение скорости точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения.</p> <p>Определение ускорения точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Касательное и нормальное ускорение. Частные случаи движения точки.</p> <p>Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорения точек твердого тела в поступательном движении. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела. Частные случаи вращения твердого тела вокруг неподвижной оси. Скорость и ускорение точки твердого тела.</p> <p>Понятие плоского движения твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Теорема о зависимости между скоростями двух точек плоской фигуры. Следствие из теоремы. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Определение ускорения любой точки плоской фигуры.</p> <p>Сложное движение точки. Абсолютное и относительное движение точки. Переносное движение. Относительная, переносная и абсолютная скорости точки. Относительное, переносное и абсолютное ускорения точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Модуль и направление ускорения Кориолиса. Случай поступательного переносного движения.</p> <p>Методы проектирования холодильной техники, основанные на использовании принципов ки-</p>	12

		нематики.	
3	Динамика	<p>Предмет динамики. Основные понятия и определения. Законы динамики. Две задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения точки и их интегрирование. Прямолинейное движение точки. Криволинейное движение точки. Дифференциальные уравнения движения в случае, когда сила зависит от положения точки, скорости, времени.</p> <p>Общие теоремы динамики точки. Количество движения, момент количества движения, кинетическая энергия точки, работа силы. Теоремы об изменении количества и момента количества движения, теорема об изменении кинетической энергии точки.</p> <p>Принцип Даламбера для материальной точки. Относительное движение точки. Дифференциальные уравнения движения точки в неинерциальной системе отсчета.</p> <p>Динамика системы (твердого тела). Внешние и внутренние силы. Момент инерции относительно центра и оси. Радиус инерции. Моменты инерции однородных тел.</p> <p>Общие теоремы динамики тела. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения системы. Теорема об изменении главного момента количества движения системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы.</p> <p>Поступательное и вращательное движение твердого тела. Принцип Даламбера для системы. Динамические реакции. Давление на ось вращающегося тела.</p> <p>Методы проектирования холодильной техники, основанные на использовании принципов динамики.</p>	12

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Практические занятия	Трудоемкость, час
1	Статика	Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил	2
		Определение момента силы и пары сил относительно точки	2
		Плоская система произвольно расположенных сил	2
		Расчетная схема балок и определение опорных реакций	2
		Определение положения центра тяжести тела	2
		Контрольная работа.	2
		2	Кинематика
Определение скорости и ускорения различных точек вращающегося тела	2		
Определение скорости любой точки тела	2		
Контрольная работа	2		
Исследование сложного движения точки	4		
3	Динамика	Применение принципа Даламбера к решению задач на прямолинейное движение точки	2
		Решение задач на определение работы и мощно-	2

		сти Решение задач на поступательное движение тела Плоскопараллельное движение твёрдого тела	4 4
--	--	---	--------

5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, Час
1	Статика	Изучение материалов по учебникам (тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам)	9
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам)	6
		Выполнение домашних контрольных работ	2
2	Кинематика	Изучение материалов по учебникам (тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам)	16
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам)	6
		Выполнение домашних контрольных работ	3
4	Динамика	Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам)	17,5
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, подготовка к аудиторным контрольным работам)	6
		Выполнение домашних контрольных работ	4,7

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература:

1. Журавлев, Е.А. Теоретическая механика: курс лекций / Е.А. Журавлев; ред. Л.С. Журавлевой; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 140 с. : ил. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8158-1281-9; [Электронный ресурс].-URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=439204
2. Лоскутов, Ю.В. Лекции по теоретической механике : учебное пособие / Ю.В. Лоскутов ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 180 с. : граф., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1563-6; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439200>.
3. Ханефт, А.В. Теоретическая механика: учебное пособие / А.В. Ханефт. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012. - 110 с. - ISBN 978-5-8353-1514-7; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232320>.
4. Манжосов, В.К. Механика: учебно-практическое пособие/ В.К. Манжосов, О.Д. Новикова, А.А. Новиков; Ульянов. гос. техн. ун-т – Ульяновск: УлГТУ, 2012, - 342с. - ISBN 978-5-9795-1000-0; [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=363451.

6.2 Дополнительная литература

5. Молотников В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: учеб. пособие.- СПб.: Лань, 2021.- 544с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/168470/#4>.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 32 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>.

2. Матвеева, Е. В. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению самостоятельной работы студентов для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров: 13.03.01 - «Теплоэнергетика и теплотехника», 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование», 15.03.03 – «Прикладная механика», 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», 18.03.01 – «Химическая технология», 18.03.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», 20.03.01 – «Техносферная безопасность», 27.03.01 – «Стандартизация и метрология», 27.03.02 – «Управление качеством», 27.03.04 – «Управление в технических системах», очной и заочной форм обучения. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 19 с. Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/102638>.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт научной библиотеки ВГУИТ <<http://cnit.vsu.ru>>.
2. Базовые федеральные образовательные порталы. <http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <www.gpntb.ru/>.
4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.
5. Национальная электронная библиотека. <www.nns.ru/>.
6. Российская государственная библиотека. <www.rsl.ru/>.
7. Российская национальная библиотека. <www.nlr.ru/>.
8. ООО Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/>, Лицензионное соглашение № 681/633 от 04.09.2013, неограниченный доступ
9. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>, неограниченный доступ. Пакеты: Химия - изд-во «Лань», Ветеринария и сельское хозяйство – изд-во «Лань», Технологии пищевых производств - изд-во «Лань», 21 электронное издание изд-во. ООО «Издательство Лань» Договор № 140 от 26.02.2021
10. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>, неограниченный доступ. Пакеты: Химия - изд-во ИГХТУ, Технологии пищевых производств - изд-во «ГИОРД», изд-во «Троицкий мост», изд-во НИУ ИТМО, 3 электронных издания. ООО «ЭБС ЛАНЬ» Договор № 139 от 26.02.2021.
11. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>, неограниченный доступ. Сетевая электронная библиотека технических вузов. ООО «ЭБС ЛАНЬ» Дополнительное соглашение № 1/137 от 13.02.2020 к Договору № НВ-83 о размещении и использовании произведений в электронной библиотечной системе (базе данных) от 25.10.2017.

12. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>, для 7000 пользователей, (Имеет знак для лиц с ОВЗ - ослабленным зрением). Базовая коллекция, ООО «НексМедиа» Договор № 102-07/2020/431 от 29.07.2020

13. Электронная библиотека ресурсного центра ВГУИТ АИБС «МегаПро» полная версия 8 модулей, модуль «Квалификационные работы» <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web>, неограниченный доступ. ООО «Дата Экспресс» Лицензионный договор на использование программы для ЭВМ № 2140 от 08.04.2015. Лицензия на использование № 104-2015 от 28.04.2015. Договор на послегарантийное обслуживание АИБС «МегаПро» № 44721/208 от 30.03.2021.

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Матвеева, Е. В. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению самостоятельной работы студентов для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров: 13.03.01 - «Теплоэнергетика и теплотехника», 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование», 15.03.03 – «Прикладная механика», 15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», 18.03.01 – «Химическая технология», 18.03.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», 20.03.01 – «Техносферная безопасность», 27.03.01 – «Стандартизация и метрология», 27.03.02 – «Управление качеством», 27.03.04 – «Управление в технических системах», очной и заочной форм обучения. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 19 с. Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/102638>.

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

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;

- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; СПС «Консультант плюс»);

- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

Порядок изучения курса:

- Виды учебной работы и последовательность их выполнения:

- аудиторная: лекции, практические занятия – посещение в соответствии с учебным расписанием;

- самостоятельная работа: изучение теоретического материала для сдачи тестовых заданий, выполнения домашних контрольных работ и аудиторных контрольных работ, подготовка и защита практических работ;

- График контроля текущей успеваемости обучающихся – рейтинговая оценка;

- Состав изученного материала для каждой рубежной точки контроля - собеседование, домашняя контрольная работа, аудиторная контрольная работа, практические работы;

- Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины: рекомендуемая литература, методические разработки, перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;

- Заполнение рейтинговой системы текущего контроля процесса обучения дисциплины – контролируется на сайте www.vsuet.ru;
- Допуск к сдаче экзамена – при выполнении графика контроля текущей успеваемости;
- Прохождение промежуточной аттестации – экзамен (тестирование).

Программы	Лицензии, реквизиты, поддерживающие документы
Microsoft Windows 7	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level # No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2007	Microsoft OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Office Professional Plus 2007 Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г. http://eopen.microsoft.com
КОМПАС 3D	LTv12, бесплатное ПО http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html
Microsoft Windows XP	Microsoft Open License Academic OPEN No Level # No Level #44822753 от 17.11.2008 г. http://eopen.microsoft.com
Adobe Reader XI	Adobe Reader XI, бесплатное ПО https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
Автоматизированная и грированная библиотечная система «МегаПро»	Номер лицензии 104-2015, 28.04.2015 г., договор №2140 от 08.04.2015 г. Уровень лицензии «Стандарт»

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет); помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью); библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет); компьютерные классы. Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsuet.ru>.

Для проведения занятий используются следующие аудитории:

<p>Ауд. №127 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Машина испытания на растяжение МР-0,5, машина испытания на кручение КМ-50, машина универсальная разрывная УММ-5, машина испытания пружин МИП-100, машина разрывная УГ 20/2, машина испытания на усталость МУИ-6000, копер маятниковый</p>
<p>Ауд. №227 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Интерактивная доска SMART Board SB660 64, комплект лабораторного оборудования для проведения дисциплины "Детали машин и основы конструирования": машина тарировочная, прибор ТММ105-1, стенды методические</p>
<p>Ауд. №127а Компьютерный класс</p>	<p>Моноблок Гравитон (12 шт.)</p>

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.
Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения.

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 4
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
<i>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</i>	17,9	17,9
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Практические занятия (ПЗ)	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	8	8
Консультации текущие	0,9	0,9
Консультация перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Рецензирование контрольных работ обучающихся - заочников	0,8	0,8
<i>Самостоятельная работа:</i>	155,3	155,3
Контрольные работы	9,3	9,3
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	20	20
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	76	76
Подготовка к защите практических работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	50	50
Подготовка к экзамену (контроль)	6,8	6,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Теоретическая механика

1. Перечень компетенция с указанием этапов формирования компетенций

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-3	готовностью проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов	основные понятия и законы механики, лежащие в основе принципов действия технических средств	проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов на основе методов теоретической механики	методами расчетов наиболее распространенных деталей и узлов машин, механизмов, приборов
2	ПК-3	готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам	принципы решения научно-технических задач на основе методов теоретической механики	решать научно-технические задачи в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе с использованием методов теоретической механики	методами математического моделирования в решении задач по проектированию холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	Технология оценки (способ контроля)
			наименование	
1.	Статика	ОПК-3 ПК-3	<i>Банк тестовых заданий</i>	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Домашняя работа</i>	Проверка преподавателем
			<i>Контрольная работа</i>	Проверка преподавателем
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	Защита практических работ
2.	Кинематика	ОПК-3 ПК-3	<i>Банк тестовых заданий</i>	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Домашняя работа</i>	Проверка преподавателем
			<i>Контрольная работа</i>	Проверка преподавателем
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	Защита практических работ
3.	Динамика	ОПК-3 ПК-3	<i>Банк тестовых заданий</i>	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Домашняя работа</i>	Проверка преподавателем
			<i>Контрольная работа</i>	Проверка преподавателем
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	Защита практических работ

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

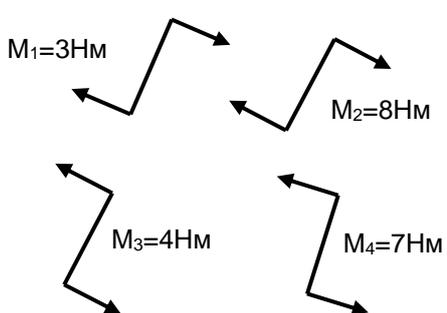
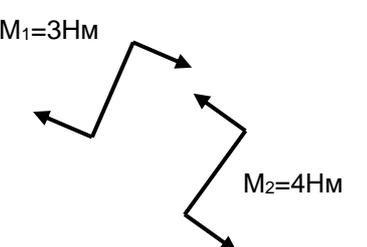
Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена).

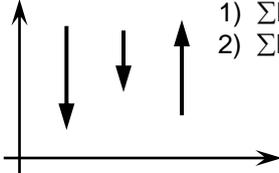
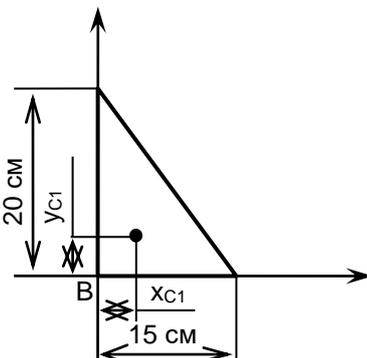
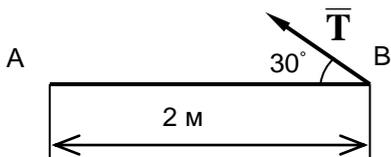
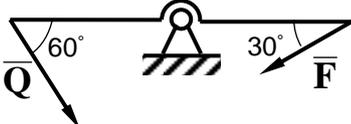
Каждый вариант теста включает 25 контрольных заданий, из них:

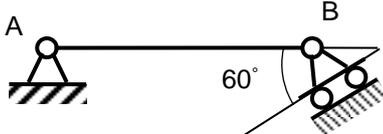
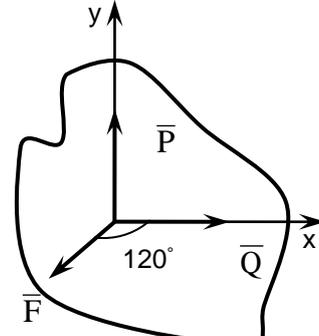
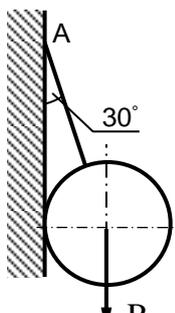
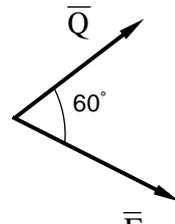
- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 10 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков.

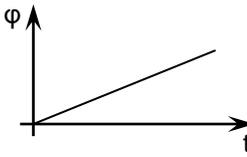
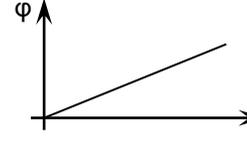
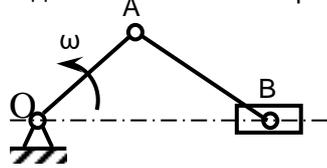
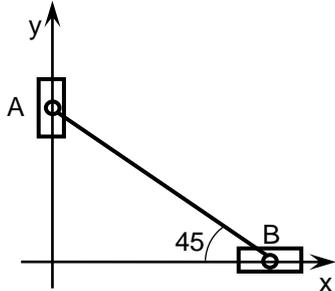
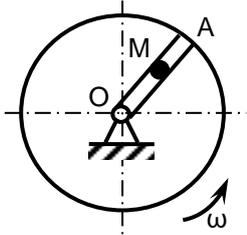
3.1 Тесты к экзамену

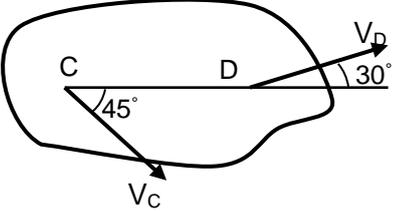
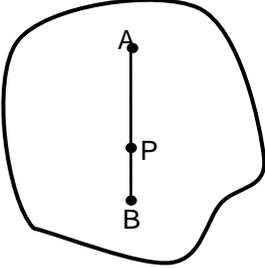
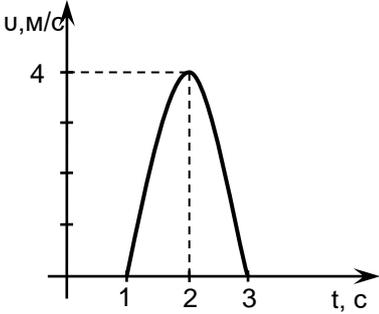
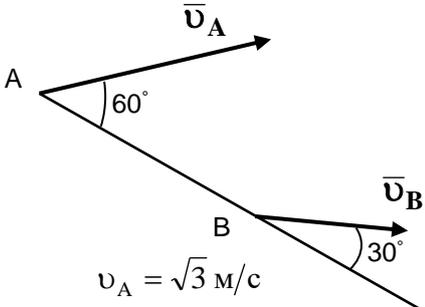
3.1.1 ОПК-3 - готовностью проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов

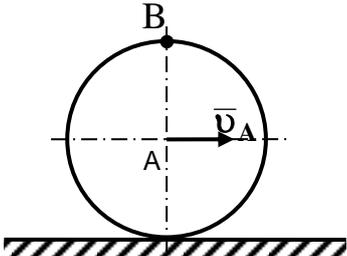
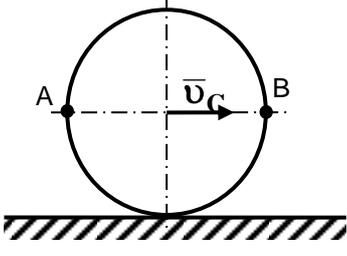
Номер задания	Тестовое задание
1	Установить соответствие Механические величины 1) проекция силы на ось 2) момент силы относительно оси Единицы измерения А) н/м Б) м В) н Г) м/н Д) н·м
2	Результирующий момент четырех пар сил, лежащих в одной плоскости и представленных на рисунке, равен  1) 0 Н·м 2) 2 Н·м 3) – 3 Н·м
2	Результирующий момент М двух пар сил, лежащих в одной плоскости и представленных на рисунке, равен  1) 1 Н·м 2) 3 Н·м 3) 7 Н·м
3	Установить соответствие Механические величины 1) коэффициент трения скольжения 2) коэффициент трения качения Единицы измерения А) н Б) м В) безразмерная величина

9	<p>Для системы сил, показанной на рисунке, условиями равновесия являются</p>  <p>1) $\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0$ 2) $\sum F_{ky} = 0, \sum m_0(F_k) = 0$</p>
10	<p>Силу всегда можно разложить на две составляющие, которые</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) перпендикулярны между собой 2) направлены в одну сторону вдоль линии ее действия 3) перпендикулярны линии ее действия
11	<p>19. Для координат центра тяжести однородной треугольной пластины ABD выполняется соотношение</p>  <p>1) $x_c = y_c$ 2) $x_c < y_c$ 3) $x_c > y_c$</p>
12	<p>Состояние механической системы не изменится, если</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) силу перенести вдоль линии ее действия 2) силу перенести на линию, параллельную линии своего действия
13	<p>Если проекции силы на оси Ox и Oy положительны и равны между собой, она составляет с осью Ox угол, равный</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 30° 2) 45° 3) 60° 4) 0°
14	<p>Момент силы $T = 8$ Н относительно точки A равен</p>  <p>1) 4 Н·м 2) 6 Н·м 3) 8 Н·м 4) 10 Н·м</p>
15	<p>Невесомое коромысло AB при $AO = OB$ может находиться в равновесии только при условии</p>  <p>1) $F = Q$ 2) $F = \sqrt{3} Q$ 3) $F = 2Q$ 4) $F = 4Q$</p>
16	<p>Условия равновесия произвольной плоской системы сил имеют вид:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0, \sum F_{kz} = 0$ 2) $\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0, \sum m_0(F_k) = 0$ 3) $\sum F_{kx} = 0, \sum m_0(F_k) = 0$
17	<p>Условия равновесия пространственной системы сходящихся сил имеют вид:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0, \sum F_{kz} = 0$ 2) $\sum F_{kx} = 0, \sum F_{kz} = 0$ 3) $\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0$

18	<p>При силе тяжести $P = 500 \text{ Н}$ однородной балки $AB = 2 \text{ м}$ момент реакции в точке В относительно точки А равен</p>  <p>1) $250 \text{ Н}\cdot\text{м}$ + 2) $500 \text{ Н}\cdot\text{м}$ 3) $1000 \text{ Н}\cdot\text{м}$ 4) $2000 \text{ Н}\cdot\text{м}$</p>
19	<p>Тело А находится в равновесии под действием плоской системы трех сил сил P, Q и F. При этом, если $P = Q$, угол между вектором силы F и положительным направлением оси X составляет</p>  <p>1) 120° 2) 135° 3) 150°</p>
20	<p>Натяжение нити AB, на которой подвешен шар весом P, равно</p>  <p>1) 1 Н 2) $1,5 \text{ Н}$ 3) $\sqrt{3} \text{ Н}$ 4) 2 Н</p>
21	<p>Модуль равнодействующей сил $Q = 5 \text{ Н}$ и $F = 3 \text{ Н}$ равен</p>  <p>1) 6 Н 2) 7 Н 3) 8 Н 4) 9 Н</p>
22	<p>Пространственная система сил находится в равновесии, если</p> <p>1) $\sum \vec{F}_k = 0, \sum \vec{m}_0(\vec{F}_k) = 0$ 2) $\sum \vec{F}_k = 0$ 3) $\sum \vec{m}_0(\vec{F}_k) = 0$</p>
23	<p>Две силы, образуют пару сил, если они</p> <p>1) параллельны, равны по модулю и направлены в одну сторону 2) параллельны, равны по модулю и направлены в разные стороны</p>
24	<p>Реакцией связи называется</p> <p>1) тело, ограничивающее свободное перемещение другого тела 2) сила, с которой связь действует на рассматриваемое тело 3) любая неизвестная сила</p>

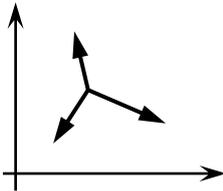
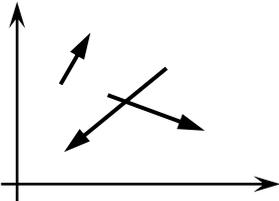
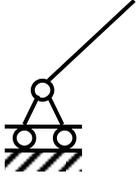
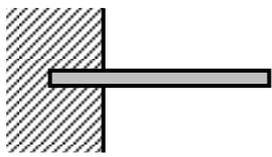
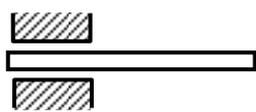
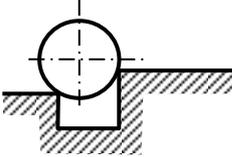
25	<p>График зависимости угла поворота тела от времени имеет вид, показанный на рисунке. Угловая скорость в этом случае:</p>  <p>1) увеличивается 2) уменьшается 3) остается постоянной</p>										
26	<p>График зависимости угловой скорости тела от времени имеет вид, показанный на рисунке. Угловое ускорение в этом случае:</p>  <p>1) остается постоянным 2) уменьшается 3) увеличивается</p>										
27	<p>Для данного положения кривошипно-ползунного механизма скорость ползуна В</p>  <p>1) увеличивается 2) уменьшается 3) остается постоянной</p>										
28	<p>Для изображенного положения эллипсографа координата x мгновенного центра скоростей линейки $AB = 20$ см равна:</p>  <p>1) 5 см 2) 10 см 3) $5\sqrt{2}$ см 4) $10\sqrt{2}$ см</p>										
29	<p>Вдоль радиуса OA диска от центра к периферии движется точка M, при этом ее ускорение Кориолиса направлено:</p>  <p>1) $\perp OA$ по направлению ω 2) $\perp OA$ против направления ω 3) вдоль радиуса OA от центра O 4) вдоль радиуса OA к центру O</p>										
30	<p>Установить соответствие:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Закон движения</th> <th>Характер движения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) $S = 3 - 2t$</td> <td>А) равномерное</td> </tr> <tr> <td>2) $S = 2t + 4t^2$</td> <td>Б) равноускоренное</td> </tr> <tr> <td></td> <td>В) равнозамедленное</td> </tr> </tbody> </table>	Закон движения	Характер движения	1) $S = 3 - 2t$	А) равномерное	2) $S = 2t + 4t^2$	Б) равноускоренное		В) равнозамедленное		
Закон движения	Характер движения										
1) $S = 3 - 2t$	А) равномерное										
2) $S = 2t + 4t^2$	Б) равноускоренное										
	В) равнозамедленное										
31	<p>Установить соответствие</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Закон движения точки</th> <th>Значение начальной скорости</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) $S = 6t - 2t^2$</td> <td>А) $V_0 = 0$</td> </tr> <tr> <td>2) $S = 2 + t^2$</td> <td>Б) $V_0 = 2$ м/с</td> </tr> <tr> <td></td> <td>В) $V_0 = 6$ м/с</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Г) $V_0 = 4$ м/с</td> </tr> </tbody> </table>	Закон движения точки	Значение начальной скорости	1) $S = 6t - 2t^2$	А) $V_0 = 0$	2) $S = 2 + t^2$	Б) $V_0 = 2$ м/с		В) $V_0 = 6$ м/с		Г) $V_0 = 4$ м/с
Закон движения точки	Значение начальной скорости										
1) $S = 6t - 2t^2$	А) $V_0 = 0$										
2) $S = 2 + t^2$	Б) $V_0 = 2$ м/с										
	В) $V_0 = 6$ м/с										
	Г) $V_0 = 4$ м/с										
32	<p>Установить соответствие</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Закон движения точки</th> <th>Характер движения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) $S = 3t + 4t^2$</td> <td>А) равномерное</td> </tr> <tr> <td>2) $S = 2t$</td> <td>Б) равнозамедленное</td> </tr> <tr> <td></td> <td>В) равноускоренное</td> </tr> </tbody> </table>	Закон движения точки	Характер движения	1) $S = 3t + 4t^2$	А) равномерное	2) $S = 2t$	Б) равнозамедленное		В) равноускоренное		
Закон движения точки	Характер движения										
1) $S = 3t + 4t^2$	А) равномерное										
2) $S = 2t$	Б) равнозамедленное										
	В) равноускоренное										

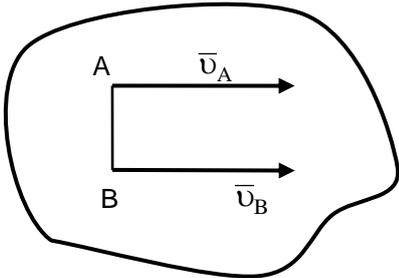
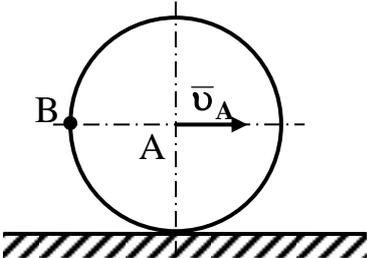
33	<p>Установить соответствие Закон движения точки Характер движения</p> <p>1) $S = 6t + 7t^2$ А) равноускоренное 2) $S = 3 + 4t$ Б) равномерное В) равнозамедленное</p>
34	<p>При плоском движении тела зависимость между скоростями точек С и D имеет вид</p>  <p>1) $V_C = V_D$ 2) $V_C > V_D$ 3) $V_C < V_D$</p>
35	<p>При плоском движении тела $AP > BP$, при этом зависимость между скоростями точек А и В имеет вид</p>  <p>1) $V_A > V_B$ 2) $V_A = V_B$ 3) $V_A < V_B$</p>
36	<p>Ускорение Кориолиса зависит от таких параметров как</p> <p>1) угловая скорость переносного движения 2) относительная скорость 3) переносное ускорение 4) относительное ускорение</p>
37	<p>Ускорение точки в момент времени $t = 2$ с при прямолинейном движении равно</p>  <p>1) 0 м/с^2 2) 1 м/с^2 3) 2 м/с^2 4) 3 м/с^2</p>
38	<p>Скорость точки В стержня АВ, совершающего плоское движение равна</p>  <p>1) 1 м/с 2) $2\sqrt{3} \text{ м/с}$ 3) $\frac{\sqrt{3}}{2} \text{ м/с}$ 4) 2 м/с</p>

39	<p>Колесо катится без скольжения. При этом соотношение между скоростями точек А и В имеет вид</p>  <p>1) $V_A = V_B$ 2) $V_A > V_B$ 3) $V_A < V_B$</p>
40	<p>Колесо катится без скольжения. При этом соотношение между скоростями точек А и В удовлетворяет условию</p>  <p>1) $V_A > V_B$ 2) $V_A = V_B$ 3) $V_A < V_B$</p>
41	<p>Установить соответствие Механическая характеристика 1) Кинетическая энергия 2) Количество движения 3) Момент инерции Размерность А) $\text{кг} \cdot \text{м}^2$ Б) Дж В) $\text{Н} \cdot \text{м}$ Г) $\text{Н} \cdot \text{с}$</p>
42	<p>Установить соответствие Размерность 1) $\text{Н} \cdot \text{с}$ 2) $\text{Н} \cdot \text{м}$ 3) $\text{кг} \cdot \text{м}^2$ Механическая характеристика А) Работа силы Б) Импульс силы В) Ускорение Г) Момент инерции</p>
43	<p>Кинетическая энергия материальной точки массой 1 кг, движущейся со скоростью 1 м/с, равна 1) 0,5 Дж 2) 1 Дж 3) 1,5 Дж 4) 2 Дж.</p>
44	<p>Работа силы, приложенной к телу зависит от 1) скорости тела 2) перемещения тела 3) угла между направлением силы и направлением ее скорости.</p>
45	<p>Если к материальной точке приложена одна постоянная сила и ее работа на некотором перемещении равна нулю, то эта точка движется 1) ускоренно 2) замедленно 3) равномерно.</p>
46	<p>Изменение количества движения материальной точки за конечный промежуток времени равняется 1) работе силы 2) импульсу силы 3) кинетической энергии точки 4) силе.</p>

3.1.2 ПК-3 - готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и

методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам

Номер задания	Тестовое задание
47	<p>Для системы сил, показанной на рисунке, условиями равновесия являются</p>  <p>1) $\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0$ 2) $\sum F_{kx} = 0, \sum m_0(F_k) = 0$</p>
48	<p>Для произвольной плоской системы сил, показанной на рисунке, условиями равновесия являются</p>  <p>1) $\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0, \sum F_{kz} = 0$ 2) $\sum F_{ky} = 0, \sum m_0(F_k) = 0, \sum m_A(F_k) = 0$ 3) $\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0, \sum m_0(F_k) = 0$</p>
49	<p>Статика изучает</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) движение тел без учета сил, действующих на него 2) равновесие тело под действием приложенных сил 3) движение тел с учетом действующих сил
50	<p>Установить соответствие</p> <p style="text-align: center;">Типы связей</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>1)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2)</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Название типов связей</p> <p>А) жесткая заделка Б) идеально гладкая поверхность В) подвижный цилиндрический шарнир Г) скользящая заделка</p>
51	<p>Установить соответствие</p> <p style="text-align: center;">Типы связей</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>1)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2)</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Название типов связей</p> <p>А) жесткая заделка; Б) подвижный цилиндрический шарнир В) острый выступ; Г) скользящая заделка</p>
52	<p>Точка движется в соответствии с уравнениями, представленными ниже. Ее ускорение с течением времени</p> <p>Уравнения движения:</p>

	$x = 2t \text{ м}$ $y = 3t^2 \text{ м}$ $x = 2t \text{ м}$ $y = 3t^2 \text{ м}$	1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется	
53	Если при движении твердого тела прямая, соединяющая любые две его точки, остается параллельной самой себе, то движение тела называется 1) поступательным 2) вращательным		
54	Скорости точек А и В тела, совершающего плоское движение равны между собой по величине и параллельны по направлению. При этом угловая скорость тела удовлетворяет условию		1) $\omega_{AB} = 0$ 2) $\omega_{AB} > 0$
55	Диск катится прямолинейно без скольжения. При этом зависимость между скоростями точек А и В имеет вид		1) $v_B > v_A$ 2) $v_B = v_A$ 3) $v_B < v_A$
56	Тело вращается в соответствии с уравнением, представленным ниже. В момент времени $t = 2$ с ее угловая скорость равна Закон вращения $\varphi = 3t^2$	1) 4 рад/с 2) 6 рад/с 3) 8 рад/с 4) 12 рад/с	
57	При прямолинейном движении точки в соответствии с законом, записанным ниже, ее ускорение при $t = 2$ с равно Закон движения $S = 3t^3$	1) 12 м/с ² 2) 24 м/с ² 3) 36 м/с ² 4) 48 м/с ²	
58	Уравнения движения точки имеют вид, представленный ниже. При $t = 1$ с ее скорость составляет Уравнения движения: $x=3t^2$, $y=4t^2$	1) 3 м/с 2) 4 м/с 3) 7 м/с 4) 10 м/с	
59	За промежуток времени $t = 4$ с скорость тела возросла с 6 до 10 м/с, при этом ее среднее ускорение составляло	1) 1 м/с ² 2) 2 м/с ² 3) 3 м/с ² 4) 4 м/с ²	
60	Точка движется по окружности радиуса 0,5 м со скоростью 2 м/с и ее нормальное ускорение равно		

	1) 2 м/с^2 2) 4 м/с^2 3) 6 м/с^2 4) 8 м/с^2
61	Поршень перемещается на 10 см за 0,1 с. При этом его средняя скорость составила 1) 0,5 м/с 2) 0,8 м/с 3) 1,0 м/с 4) 1,2 м/с
62	Автобус проехал 30 км за 20 минут. Его средняя скорость составила 1) 60 км/час 2) 70 км/час 3) 80 км/час 4) 90 км/час
63	Траектория точки определяется знанием 1) уравнений ее движения 2) ее скорости 3) ее ускорения
64	Ускорение точки, движущейся прямолинейно в соответствии с законом $S = 4\cos 2t$, является при $t = 0$ 1) положительным 2) отрицательным 3) равным нулю
65	Точка движется в соответствии с уравнениями, представленными ниже. Ее траекторией является Уравнения движения: $x=2\cos^2(t)$, $y=2\sin^2(t)$ 1) окружность 2) эллипс 3) ветвь параболы 4) отрезок
66	Точка массой 0,5 кг движется по окружности радиуса 2 м с постоянной угловой скоростью 2 рад/с. При этом ее количество движения равняется 1) 0,5 кг·м/с 2) 1 кг·м/с 3) 2 кг·м/с 4) 4 кг·м/с.
67	Точка массой 0,5 кг движется согласно уравнениям: $x = 2\sin 4t$ м, $y = 2\cos 4t$ м. Модуль равнодействующей сил, приложенных к точке равен 1) 16 Н 2) 12 Н 3) 8 Н 4) 4 Н.
68	Точка движется в соответствии с уравнениями, записанными ниже. Если масса точки $m = 2$ кг, то модуль действующей на нее силы равен Уравнения движения точки: $x(t)=2t^2$, $y(t)=1,5t^2$ 1) 4 Н 2) 6 Н 3) 8 Н 4) 10 Н.
69	Точка массой $m = 4$ кг движется прямолинейно со скоростью $V = 0,2t$ м/с. Модуль действующей на нее силы равен 1) 0,4 Н 2) 0,6 Н 3) 0,8 Н 4) 1 Н.
70	Тело массой m опускается на тросе с ускорением, равным половине ускорения свободного падения g . Натяжение троса при этом равно 1) $0,5 mg$ 2) mg 3) $2 mg$ 4) $4 mg$.
71	Тело массой m поднимается на тросе со скоростью $V = 0,5 gt$ м/с, где g – ускорение свободно-

	го падения. Натяжение троса при этом равно ... Н 1) 0,5 мг 2) мг 3) 1,5 мг 4) 2 мг.
72	Если равнодействующая сил, приложенных к точке, равна нулю, то ее ускорение 1) перпендикулярно к направлению равнодействующей; 2) направлено вдоль равнодействующей.
73	Если равнодействующая сил, приложенных к точке, равна нулю, то эта точка 1) покоится 2) движется равномерно 3) движется ускоренно 4) движется замедленно.
74	Тело массой $m = 0,4$ кг движется по окружности радиуса 3 м, в соответствии с законом, представленным ниже. При $t = 0,75$ с модуль равнодействующей сил, приложенных к точке равен Закон движения точки вдоль траектории: $S=2t^2$, м 1) 0,5 Н 2) 1 Н 3) 2 Н 4) 4 Н.
75	Тело массой $m = 4$ кг движется по окружности радиуса 2,5м согласно уравнению $S = 2,5t$ м. Модуль действующей на точку силы равен 1) 12 Н 2) 10 Н 3) 8 Н 4) 6 Н.
76	Тело падает вертикально из состояния покоя. При отсутствии сопротивления воздуха его скорость при $t = 0,5$ с составляет 1) 4,5 м/с 2) 4,9 м/с 3) 5,3 м/с 4) 5,7 м/с.
77	Если равнодействующая сил, приложенных к точке, не равна нулю, то она может двигаться 1) ускоренно 2) равномерно 3) замедленно.
78	Тело массой $m = 2$ кг движется вдоль оси Oх из состояния покоя под действием силы 4Н. Через 3 с скорость тела возрастет до 1) 2 м/с 2) 4 м/с 3) 6 м/с 4) 8 м/с .
79	Точка массой $m = 2$ кг движется в соответствии с уравнениями, представленными ниже. Ее кинетическая энергия при $t = 1$ с равна Уравнения движения точки: $x(t)=2t^2$, $y(t)=1,5t^2$. 1) 10 Дж 2) 15 Дж 3) 25 Дж 4) 50 Дж.
80	Количество движения точки массой $m = 0,4$ кг при ее движении в соответствии с уравнениями $x = 4t$ м, $y = 3t$ м равно 1) 1 Н·с 2) 2 Н·с 3) 3 Н·с 4) 4 Н·с.
81	Тяжелое тело переместилось по прямой под действием силы $F = 1000$ Н, направленной вдоль вектора скорости, на расстояние $S = 2$ м. Работа силы F при этом равна 1) 2000 Дж 2) 3000 Дж 3) 4000 Дж 4) 5000 Дж.
82	Автомобиль движется поступательно со скоростью 72 км/час. При массе 1000 кг его количе-

	ство движения равно 1) 10000 Н·с 2) 18000 Н·с 3) 20000 Н 4) 36000 Н·с .
83	Если сумма внешних сил, действующих на систему, равна нулю, то центр ее масс движется 1) ускоренно 2) замедленно 3) равномерно.
84	Однородный диск массой 4 кг катится прямолинейно без скольжения со скоростью центра масс 2 м/с. Его кинетическая энергия равна 1) 8 Дж 2) 12 Дж 3) 16 Дж 4) 20 Дж.
85	При поступательном движении кинетическая энергия твердого тела определяется из выражения: 1) $T = J_c \frac{\omega^2}{2}$. 2) $T = M \frac{V_c^2}{2}$, 3) $T = M \frac{V_c^2}{2} + J_c \frac{\omega^2}{2}$.
86	Сила инерции автомобиля массой 1000 кг при движении в соответствии с законом, представленным ниже, равна Закон движения точки вдоль траектории: $S=2,5t^2$, м 1) 2000 Н 2) 3000 Н 3) 4000 Н 4) 5000 Н.
87	Материальная точка массой 0,5 кг движется по окружности радиуса 0,8 м в соответствии с уравнением, представленным ниже. При $t = 1$ с центробежная сила для точки равна Закон движения точки вдоль траектории: $S=1,2t^2$, м 1) 3,2 Н; 2) 3,4 Н 3) 3,6 Н; 4) 3,8 Н.
88	Тяжелое тело поднимается на нити с ускорением. При увеличении ускорения натяжение нити 1) не изменяется 2) уменьшается 3) увеличивается.
89	Установить соответствие Уравнение для определения кинетической энергии тела 1) $T = M \frac{V_0^2}{2}$ 2) $T = J_z \frac{\omega^2}{2}$ 3) $T = M \frac{V_c^2}{2} + J_c \frac{\omega^2}{2}$ Характер движения тела А) поступательное Б) плоское В) вращательное Г) сферическое

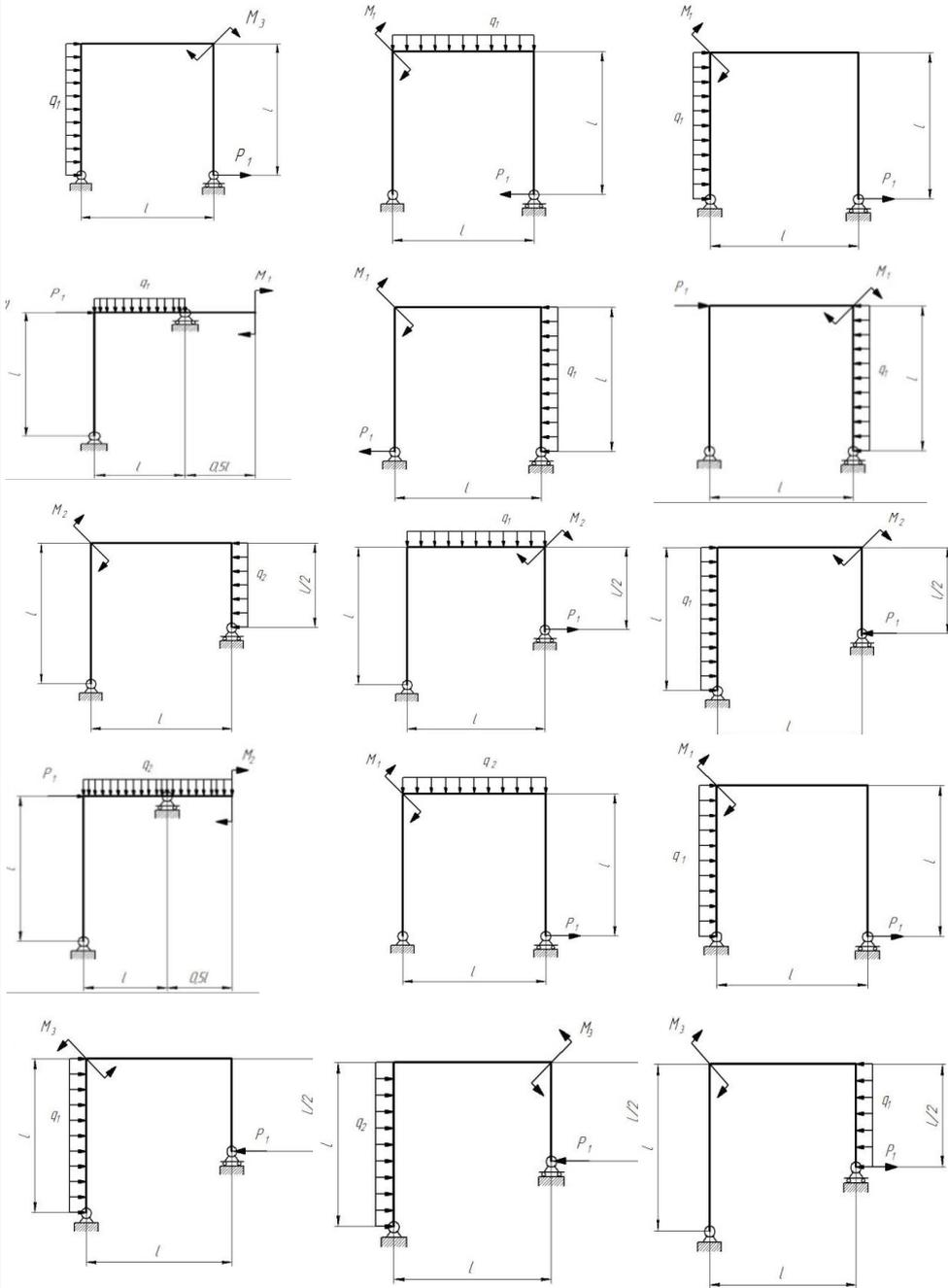
3.2 Задания к домашним работам (текущая аттестация)

3.2.1 ОПК-3 - готовностью проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов

Номер задания
90 - 105

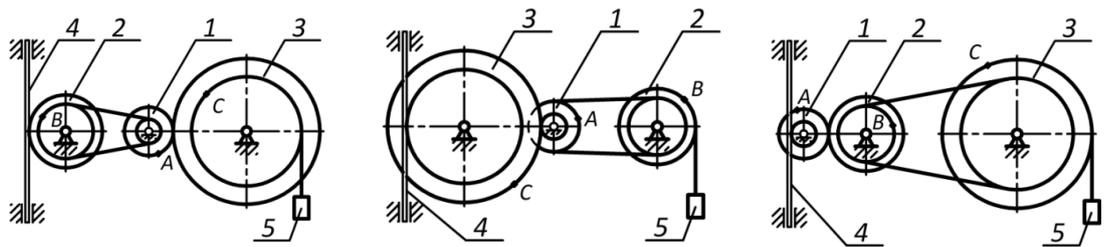
Формулировка задания

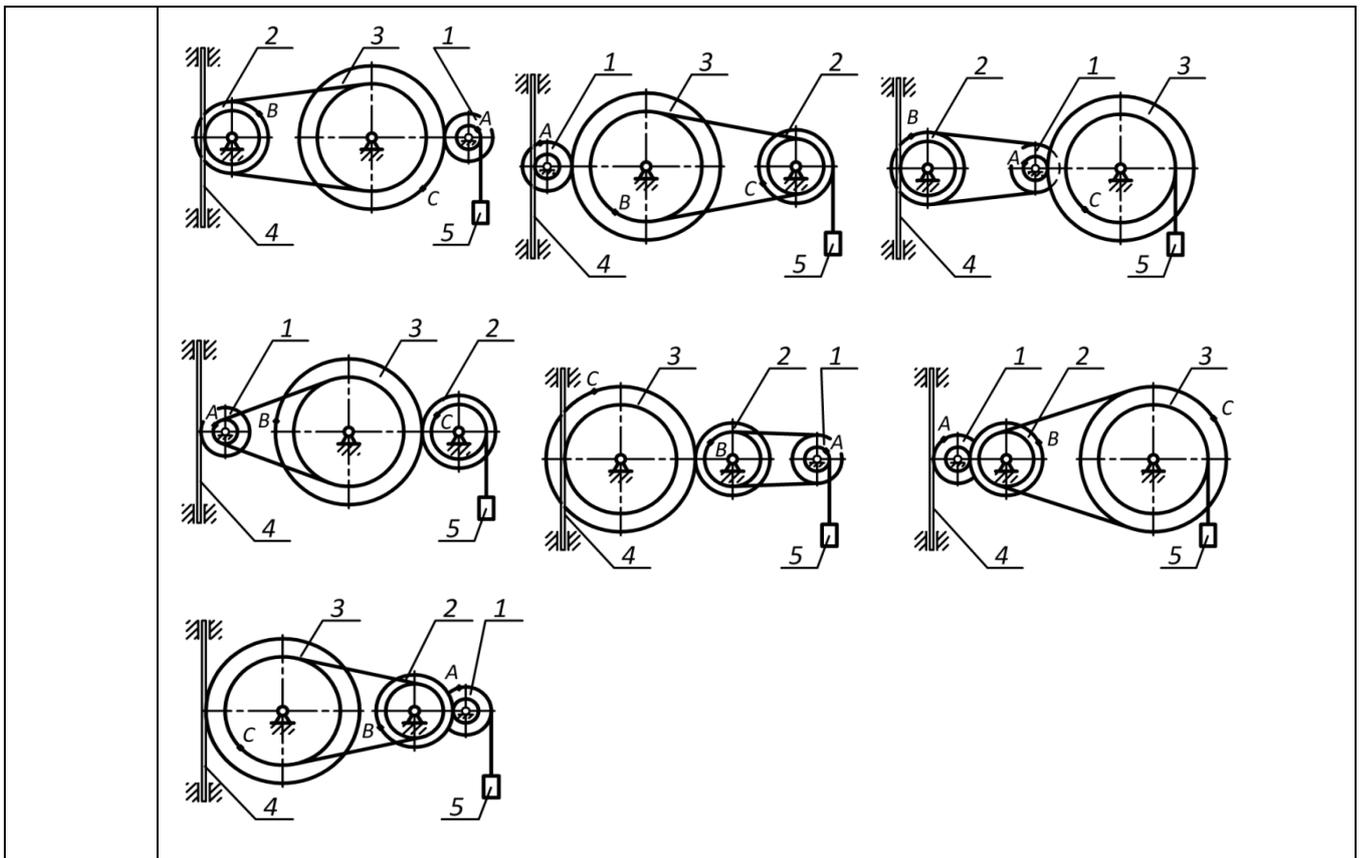
Определить реакции опор для рамы



106 - 115

По заданному закону движения или закону изменения скорости одного из элементов схемы определить угловые скорости и ускорения колес, скорости и ускорения указанных точек.





3.2.2 ПК-3 - готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам

Номер задания	Формулировка задания
116-125	<p>По заданным силам найти закон движения материальной точки на участке ВС при начальных условиях: $x(0) = 0$, $v(0) = v_0$.</p>

3.3 Задания к контрольным работам (текущая аттестация)

3.3.1 ОК-3 - готовностью проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов

Номер задания	Формулировка задания
126 - 140	<p>Определить реакции опор для балки</p>

3.3.2 ПК-3 - готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам

Номер задания	Формулировка задания
141 - 150	<p>По заданному закону движения материальной точки $x = x(t)$, $y = y(t)$ найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> уравнение траектории точки и построить ее; скорость и ускорение точки для момента времени $t = 1$ с. $x = 4 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = 4 - 9 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = -4 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$ $x = 3 - 6 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = 2 - 3 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) \quad y = 10 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $x = 3 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 2 \quad y = 4 - 6 \cos^2\left(\frac{\pi}{6}t\right) \quad y = 12 \sin^2\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $x = 4 - 2t \quad y = 12 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) \quad y = 2 - 4 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $y = 9 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) + 5 \quad y = 12 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) + 13$

$\ddot{x} \equiv \frac{2t}{2t}^4$ $y = -10 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $y = 8 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 3$ $x = 12 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $x = 6 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 2$ $x = 4 - 8 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$y = 16 \sin^2\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 7$ $y = -9 \cos^2\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $y = 6 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) - 4$ $y = 2 - 2 \cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$x = 2t + 2$ $y = 3 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $y = 6 \cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$ $y = 4 - 9 \sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$ $y = 2 \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)$
--	---	--

3.4 Вопросы к собеседованию (защита практических работ)

3.4.1 ОПК-3 - готовностью проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов

Номер задания	Формулировка вопроса
151	Чему равна равнодействующая уравновешенной системы сходящихся сил?
152	Укажите последовательность построения силового многоугольника для системы сходящихся сил?
153	Можно ли, построив силовой многоугольник, определить, уравновешена или не уравновешена заданная система сходящихся сил?
154	Как методом проекций вычислить величину равнодействующей системы Сходящихся сил и угол, определяющий ее направление?
155	Какую силу нужно приложить к заданным силам при их уравновешивании: равнодействующую или уравновешивающую?
156	Напишите формулу для определения момента силы относительно какой-либо точки тела.
157	Как определяется знак момента силы относительно какой-либо точки?
158	В чем сходство и отличие вращательных воздействий, оказываемых на тело силой и парой сил?
159	Дайте определение главного вектора.
160	Чему равен главный момент?
161	В чем сходство и в чем различие между главным вектором плоской системы сил и ее равнодействующей?
162	Чем отличается опора шарнирно-неподвижная от шарнирно-подвижной?
163	Что называется балкой?
164	Дать характеристику жёсткого защемления балки.
165	Сколько уравнений нужно составить для балки на двух опорах?
166	Если нет горизонтальной силы, сколько будет уравнений равновесия?
167	Для чего составляют проверочное уравнение?
168	Дайте определение центра тяжести тела.
169	Чему равен статический момент площади относительно оси абсцисс?
170	В каких единицах измеряется статический момент плоской фигуры?
171	Дайте определение вращательного движения тела.
172	Чему равна средняя угловая скорость?
173	Чему равно угловое ускорение тела в данный момент?
174	Дайте определение частоты вращения.

3.4.2 ОПК-3 - готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам

Номер задания	Формулировка вопроса
175	Чему равна частота вращения?
176	Дайте определение относительного движения точки.
177	Какое движение называют переносным?
178	Какое движение называют сложным?

179	Чему равна абсолютная скорость в каждый момент времени?
180	Какое движение называют плоскопараллельным?
181	Объясните, что такое сложное движение.
182	Как определяется абсолютная скорость при сложном движении?
183	Как определяется абсолютное ускорение при сложном движении?
184	Что изучает динамика?
185	Какая система отсчета называется инерциальной?
186	В чем состоит принцип инерции?
187	В чем заключается основной закон динамики?
188	Чему равно значение силы тяжести тела?
189	Дайте определение работы.
190	В каких единицах выражается работа?
191	Дайте определение мощности.
192	В каких единицах выражается мощность?
193	Что называют механическим коэффициентом полезного действия?
194	Что изучает динамика?
195	Какая система отсчета называется инерциальной?
196	Сформулируйте основной закон динамики
197	В чем состоит принцип инерции?
198	Как определяется положение тела при плоскопараллельном движении?
199	Запишите дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения твёрдого тела.
200	Как записываются дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения твёрдого тела при несвободном движении?

3.5 Вопросы к собеседованию

3.5.1 ОК-3 - готовностью проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов

Номер задания	Формулировка вопроса
201	Статика. Основные понятия.
202	Аксиомы статики.
203	Аналитическое задание и сложение сил.
204	Связи и реакции связей.
205	Равновесие системы сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.
206	Сложение системы параллельных сил.
207	Теорема о равновесии трех сил, две из которых параллельны.
208	Пара сил. Свойства пары сил.
209	Момент силы относительно точки. Теорема Вариньона. Теорема о параллельном переносе силы.
210	Приведение плоской системы сил к данному центру.
211	Равновесие плоской системы сил.
212	Приведение произвольной системы сил к равнодействующей.
213	Центр тяжести однородных тел.
214	Кинематика. Способы задания движения точки.
215	Определение скорости точки при различных способах задания движения.
216	Определение ускорения точки при векторном и координатном способах задания движения.
217	Определение ускорения точки при естественном способе задания движения.
218	Поступательное движение твердого тела.
219	Вращательное движение твердого тела.
220	Определение линейных скоростей и ускорений при вращательном движении тела.
221	Плоское движение тела.
222	Определение скоростей точек при плоском движении тела.

3.5.2 ПК-3 - готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам

Номер задания	Формулировка вопроса
223	Мгновенный центр скоростей.
224	Динамика. Законы динамики.
225	Дифференциальные уравнения движения точки. Задачи динамики.

226	Решение уравнений движения при действии переменных сил.
227	Количество движения. Импульс силы.
228	Теорема об изменении количества движения.
229	Кинетическая энергия точки. Работа силы.
230	Теорема об изменении кинетической энергии.
231	Статически определимые и статически неопределимые системы тел (конструкции).
232	Расчет плоских ферм.
233	Определение внутренних усилий методом вырезания узлов.
234	Определение внутренних усилий методом Риттера.
235	Пространственная система сил. Вычисление главного вектора и главного момента системы сил.
236	Приведение пространственной системы сил к простейшему виду.
237	Равновесие произвольной пространственной системы сил.
238	Случай параллельных сил. Распределенные силы.
239	Движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку.
240	Кинематические уравнения Эйлера.
241	Скорости и ускорения точек тела, имеющего одну неподвижную точку.
242	Общий случай движения свободного твердого тела.
243	Сложение поступательных движений.
244	Сложение вращений вокруг двух параллельных осей.
245	Сложение вращений вокруг пересекающихся осей.
246	Сложение поступательного и вращательного движений.

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03-2017 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.01.02 – 2018 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

Оценка по дисциплине выставляется как среднеарифметическое из всех оценок, полученных в течение периода изучения дисциплины.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценки		
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции	
ОПК- 3 - готовностью проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов						
Знать основные понятия и законы механики, лежащие в основе принципов действия технических средств	Тестирование	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)	
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)	
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)	
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)	
Уметь проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов на основе методов теоретической механики	Аудиторная контрольная работа	Материалы контрольной работы	- оценка «отлично» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок;	отлично	Освоена (повышенный)	
			- оценка «хорошо» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)	
			- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)	
			- оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено не верно.	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)	
	Собеседование (защита практической работы)	Умение преобразовывать действующую на материальный объект систему сил к простейшему виду; выявлять возможные положения равновесия и определять реакции связей; для различных способов задания движения точки определять ее траекторию, а также скорость и ускорение в любой момент времени; моделировать движение материальной точки с учетом действующих сил	студент ответил на 3 и более из 5 заданных вопросов	зачтено	Освоена	
			студент ответил на 2 и менее из 5 заданных вопросов.	Не зачтено	Не освоена	
	Владеть методами расчётов наиболее распространенных деталей и узлов машин, механизмов, приборов			- оценка «отлично» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок ;	отлично	Освоена (повышенный)

	Домашняя контрольная работа	Материалы контрольной работы	- оценка «хорошо» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено не верно.	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
ПК-3 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики					
Знать принципы решения научно-технических задач на основе методов теоретической механики	Тестирование	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
Уметь решать научно-технические задачи в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе с использованием методов теоретической механики	Аудиторная контрольная работа	Материалы контрольной работы	- оценка «отлично» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок;	отлично	Освоена (повышенный)
			- оценка «хорошо» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено не верно.	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита практической работы)		Умение преобразовывать действующую на материальный объект систему сил к простейшему виду; выявлять возможные положения равновесия и определять реакции связей; для различных способов задания движения точки определять ее траекторию, а также скорость и ускорение в любой момент времени; моделировать движение материальной точки с учетом действующих сил	студент ответил на 3 и более из 5 заданных вопросов	зачтено
студент ответил на 2 и менее из 5 заданных вопросов.				Не зачтено	Не освоена

Владеть методами математического моделирования в решении задач по проектированию холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения	Домашняя контрольная работа	Материалы контрольной работы	- оценка «отлично» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок ;	отлично	Освоена (повышенный)
			- оценка «хорошо» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено не верно.	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)