



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Е.К. Самаров
« 28 » 12 2021г.



***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И
ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ
КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ***

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: Искусственный интеллект и управление в ракетно-космических системах

Уровень высшего образования: бакалавр

Форма обучения: очная

Королёв

2021

Автор: к.т.н. Музалевская А.А. Рабочая программа дисциплины: «Теоретическая механика». – Королев МО: «Технологический университет», 2020

Рецензент: к.т.н. Сабо С.Е.,

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом «МГОТУ».

Протокол № 13 от 22.06 2021 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Щурин К.В., д.т.н, профессор 	Мороз А.И. с.н.с, профессор 	Мороз А.И. с.н.с. профессор 	
Год утверждения (переподтверждения)	2021	2022	2023	
Номер и дата протокола заседания кафедры	№11 от 10.06.21	№11 от 03.06.22	№10 от 12.04.23	

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО  к.т.н. И.В. Бугай

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переподтверждения)	2021	2022	2023	
Номер и дата протокола заседания УМС	№7 от 15.06.21	№5 от 21.06.22	№6 от 16.05.23	

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

Целью изучения дисциплины является:

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний общих законов движения и равновесия материальных тел и возникающих при этом взаимодействий между телами.

Дисциплина направлена на частичное формирование следующих компетенций:

обще профессиональные компетенции (ОПК):

- способность применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности (ОПК-1);

профессиональные компетенции (ПК):

- способность демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий (ПК-2).

Задачи дисциплины: ознакомление студентов с основными понятиями и законами механики (статики, кинематики, динамики) и вытекающими из этих законов методами изучения равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы:

- изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов теоретической механики;
- дать студенту первоначальные представления о постановке инженерных задач, составлении математических и динамических моделей изучаемого механического явления;
- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- освоение методов определения силовых факторов и других характеристик при равновесии расчетного объекта;
- усвоить основы кинематического и динамического исследования расчетного объекта;
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений теоретической механики при научном анализе ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий;
- формирование знаний и навыков, необходимых для изучения ряда профессиональных дисциплин, развитие логического мышления и творческого подхода к решению профессиональных задач.

После завершения освоения данной дисциплины студент должен:

Знать:

- базовые знания, полученные в области математических или естественных наук, программирования или информационных технологий;

Уметь:

- использовать знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности;
- находить, формулировать и решать стандартные задачи в научно-исследовательской деятельности в математике и естественных науках;

Владеть:

- возможностями выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний;
- практическим опытом научно-исследовательской деятельности в математике и естественных науках.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02. «Прикладная математика и информатика».

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных в процессе изучения дисциплин: «Аналитическая геометрия», «Физика», «Дифференциальные уравнения», «Математический анализ» и компетенциях: ОПК-1, ОПК-3, ПК-2.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения дисциплин: «Математическое моделирование технических систем и процессов» и выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Таблица 1					
Виды занятий	Всего часов	Семестр ...	Семестр 4	Семестр ...	Семестр ...
Общая трудоемкость	72		72		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	32		32		
Лекции (Л)	16		16		
Практические занятия (ПЗ)	16		16		
Лабораторные работы (ЛР)	-		-		
Контр. самост. раб. (КСР)	-		-		
Самостоятельная работа	40		40		
Курсовые, расчетно-графические работы	-		-		
Контрольная работа, домашнее задание	+		+		
Текущий контроль знаний	Тест		Тест		
Вид итогового контроля	Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час	Практические занятия, час	Занятия в интерактивной форме, час	Код компетенций
Третий семестр				
Тема 1. Статика. Основные положения и аксиомы статистики.	4/-	4/-	2/-	ОПК-1, ПК-2
Тема 2. Кинематика. Кинематика точки. Кинематика твердого тела.	4/-	4/-	4/-	
Тема 3. Динамика. Динамика материальной точки.	4/-	4/-	2/-	
Тема 4. Динамика материальной системы. Основные задачи динамики твердого тела.	4/-	4/-	2/-	
Всего	16/-	16/-	10/-	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Статика.

Тема 1.1. Введение в статику. Основные положения и аксиомы статистики. Моменты силы относительно точки и относительно оси. Моменты пар сил. Условия равновесия системы пар сил и системы.

Тема 1.2. Главный вектор и главный момент системы сил. Основная теорема статики. Уравнения равновесия пространственной системы сил. Уравнения равновесия плоской системы сил.

Тема 1.3. Центры тяжести простейших фигур. Методы нахождения центра тяжести.

Тема 2. Кинематика. Кинематика точки. Кинематика твердого тела.

Тема 2.1. Введение в кинематику. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки.

Тема 2.2. Кинематика твердого тела. Задание движения твердого тела. Понятие о числе степеней свободы твердого тела. Поступательное движение твердого тела.

Тема 2.3. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. Сферическое движение твердого тела. Движение свободного твердого тела.

Тема 2.4. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений.

Тема 3. Динамика. Динамика материальной точки

Тема 3.1. Введение в динамику. Динамика материальной точки. Две основные задачи динамики. Инерциальные системы отсчета. Основное уравнение движения точки.

Тема 3.2. Динамика несвободной материальной точки. Относительное движение материальной точки.

Тема 4. Динамика материальной системы. Основные задачи динамики твердого тела.

Тема 4.1. Динамика материальной системы. Центр масс. Внешние и внутренние силы. Общие теоремы динамики материальной системы.

Тема 4.2. Теорема об изменении количества движения материальной системы. Теорема об изменении момента количества движения материальной системы. Теорема о движении центра масс.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Теоретическая механика».

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теоретическая механика» приведена в Приложении 1 к настоящей рабочей программе.

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

Основная литература:

1. Теоретическая механика [Текст] / В. А. Диевский. - Москва : Лань", 2016. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-0606-7.
URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71745
2. Диевский, В. А. Теоретическая механика. Сборник заданий : учебное пособие / В. А. Диевский, И. А. Малышева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-0709-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98236> (дата обращения: 18.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Бурчак, Г. П. Теоретическая механика : учеб. пособие / Г.П. Бурчак, Л.В. Винник. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/9955. - ISBN 978-5-16-009648-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/942814> (дата обращения: 01.10.2020). – Режим доступа: по подписке.
4. Теоретическая механика: Учебник / Цивильский В.Л., - 5-е изд., перераб. и доп. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 368 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/939531>
5. Доронин, Ф.А. Теоретическая механика : учебное пособие / Ф.А. Доронин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-2585-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101840> (дата обращения: 11.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

6. Кирсанов, М. Н. Теоретическая механика. Сборник задач: Учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 430 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-010026-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/487544> (дата обращения: 01.10.2020). — Режим доступа: по подписке.
7. Мкртычев, О. В. Теоретическая механика : учебник / О.В. Мкртычев. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 359 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59d71fe9ac68f2.88299087. - ISBN 978-5-

9558-0546-7. - Текст : электронный. - URL:
<https://znanium.com/catalog/product/1039251> . – Режим доступа: по подписке.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Интернет-ресурсы:

<http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система
<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"
<http://www.rucont.ru/>-электронно-библиотечная система
<http://www.biblioclub.ru/> -университетская библиотека онлайн

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящему Положению.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: MSOffice

Информационные справочные системы: Электронные ресурсы библиотеки «МГОТУ».

Ресурсы информационно-образовательной среды: Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Теоретическая механика».

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

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран); доской для письма мелом или фломастерами;
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия:

- аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (проектор, ноутбук), демонстрационными материалами (наглядными пособиями); доской для письма мелом или фломастерами;
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочее место студента, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И
ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ
КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ***

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

(Приложение 1 к рабочей программе)

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: Искусственный интеллект и управление в ракетно-космических системах

Уровень высшего образования: бакалавр

Форма обучения: очная

Королёв
2021

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Таблица 1

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Темы 1-4	- базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук.	- использовать знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности.	- возможностями выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.
2	ПК-2	Способность демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	Темы 1-4	-базовые знания, полученные в области математических или естественных наук, программирования или информационных технологий	-находить, формулировать и решать стандартные задачи в научно-исследовательской деятельности в математике и естественных науках	-практическим опытом научно-исследовательской деятельности в математике и естественных науках

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

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Шкала и критерии оценки
ОПК-1, ПК-2	1. Обсуждение на практическом занятии	<p>А) полностью сформирована 5 баллов</p> <p>В) частично сформирована 3-4 балла</p> <p>С) не сформирована 2 балла</p>	<p>Проводится в форме опроса</p> <p>Время, отведенное на процедуру – 45 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Соответствие представленной презентации заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке доклада и разработке презентации (1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл). 4.Качество самой представленной презентации (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематике (1 балл). <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p>
ОПК-1, ПК-2	Решение контрольных задач	<p>А) полностью сформирована 5 баллов</p> <p>В) частично сформирована 3-4 балла</p> <p>С) не сформирована 2 балла</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проводится в форме контрольных работ в два этапа. 2.Время, отведенное на процедуру оценивания – 2 часа. <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решение до 85% задач (5 баллов). 2. Решение до 80% задач (4 балла). 3. Решение до 65% задач (3 балла). 4. Решение менее 60% задач (2 балла). <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся сразу после проведения процедуры текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>

ОПК-1, ПК-2	Тестирование	<p>А) полностью сформирована 5 баллов</p> <p>В) частично сформирована 3-4 балла</p> <p>С) не сформирована 2 балла</p>	<p>1. Проводится в форме контрольного тестирования</p> <p>2. Время, отведенное на процедуру оценивания – 45 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. до 85% правильных ответов (5 баллов). 2. до 70% правильных ответов (4 балла). 3. до 60% правильных ответов (3 балла). 4. менее 60% правильных ответов (2 балла). <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся сразу после проведения процедуры текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ОПК-1, ПК-2	Зачет с оценкой	<p>А) полностью сформирована 5 баллов</p> <p>В) частично сформирована 3-4 балла</p> <p>С) не сформирована 2 балла</p>	<p>Проводится в форме опроса</p> <p>Время, отведенное на подготовку – 30 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Правильное решение задачи. Владение информацией и способность отвечать на вопросы преподавателя (Оценка отлично- 20 баллов). 2. Правильное решение задачи. Хорошее владение информацией. Неполные ответы на заданные вопросы преподавателя. (Оценка хорошо -15 баллов). 3. Правильное решение задачи. Неполное владение информацией. Неполные ответы на заданные вопросы преподавателя. (Оценка удовлетворительно -10 баллов). 4. Не правильное решение задачи или слабое освещение вопросов билета и неправильные ответы на заданные вопросы преподавателем. (Оценка неудовлетворительно -0 баллов). <p>Максимальная сумма баллов - 20.</p>

3. 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

Контрольные задания:

Для текущего контроля успеваемости используются опросы и оценка заданий, выданных на практических занятиях.

Домашнее контрольное задание выполняется по учебному пособию Диевского В.А., Малышевой И.А.[2].

Номера задач берутся из заданий С1-5; К1-4; Д1-8 с №21-30.

Вариант задания (номер задачи) определяется по списку в электронном журнале.

3.1 Тесты для промежуточной аттестации

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует один вариант ответа.

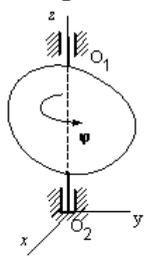
1. Пятипалубный пароход плывет со скоростью 9 км/ч, а лифт внутри парохода поднимается со скоростью 0,5 м/с. Тогда абсолютная скорость неподвижного человека внутри лифта равна...

1. 0,87
2. 1,12
3. **2,55**
4. 2,19

2. Кузов вагона совершает одновременно два поступательных движения: в продольном направлении движется с постоянным ускорением 1 м/с², а в вертикальном – колеблется согласно закону $y = 1 + 0,02\sin 2\pi t$. Тогда модуль максимального абсолютного ускорения вагона равен...

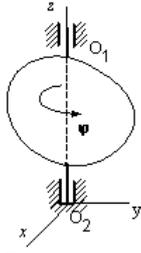
1. 1,82
2. **1,27**
3. 3,14
4. 2,03

3. Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси OO_1 по закону $\varphi = (4 + \sqrt{3})^2 - 7t$. В момент времени 1 с тело будет вращаться...



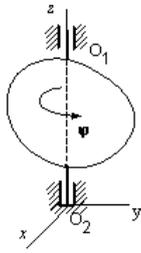
1. ускоренно
2. замедленно
3. равноускоренно
4. **равномерно**

4. Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси OO_1 по закону $\alpha = 4 + 2t^2$. В момент времени 1 с тело будет вращаться...



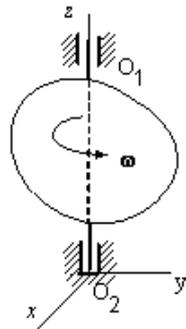
2. ускоренно
3. замедленно
4. **равноускоренно**
5. равномерно

5. Твердое тело вращается вокруг неподвижной оси OO_1 по закону $\varphi = (3-t)^2 + 11$. В момент $t = 1$ с тело будет вращаться...



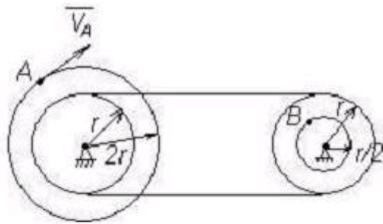
1. **равнозамедленно**
2. ускоренно
3. замедленно
4. равноускоренно
5. равномерно

6. Тело равномерно вращается вокруг оси Z с угловой скоростью $\omega = 6 \text{ с}^{-1}$. За время 0.5 с тело повернется на угол...



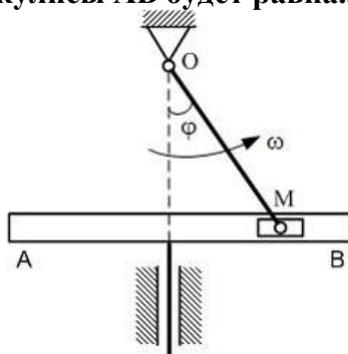
1. 360°
2. **3 рад**
3. 12 рад
4. 120°

7. Два шкива соединены ременной передачей. Точка A одного из шкивов имеет скорость 20 см/с. Скорость точки B другого шкива в этом случае равна...



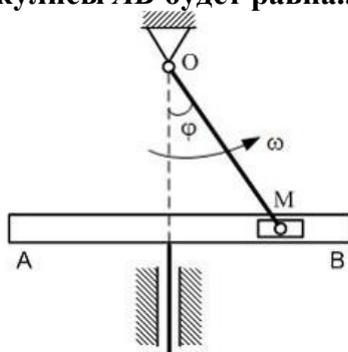
1. $V_B = 40 \text{ см/с}$
2. $V_B = 5 \text{ см/с}$
3. $V_B = 10 \text{ см/с}$
4. $V_B = 20 \text{ см/с}$

8. В кривошипно-кулисном механизме кривошип $OM=10 \text{ см}$ вращается с угловой скоростью $\omega=2 \text{ с}^{-1}$. При этом ползун M движется в прорези кулисы, заставляя ее совершать возвратно-поступательное движение. Считаем движение ползуна M сложным, и в тот момент, когда угол $\varphi = \frac{\pi}{6}$ скорость кулисы AB будет равна...



1. $V_{AB} = 10 \text{ см/с}$
2. $V_{AB} = 20 \text{ см/с}$
3. $V_{AB} = 10\sqrt{2} \text{ см/с}$
4. $V_{AB} = 20\sqrt{2} \text{ см/с}$

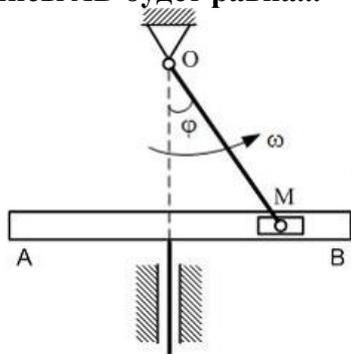
9. В кривошипно-кулисном механизме кривошип $OM= 10 \text{ см}$ вращается с угловой скоростью $\omega=2 \text{ с}^{-1}$. При этом ползун M движется в прорези кулисы, заставляя ее совершать возвратно-поступательное движение. Считаем движение ползуна M сложным, и в тот момент, когда угол $\varphi = 0^\circ$, скорость кулисы AB будет равна...



1. $V_{AB} = 20 \text{ см/с}$
2. $V_{AB} = 0 \text{ см/с}$
3. $V_{AB} = 20\sqrt{2} \text{ см/с}$

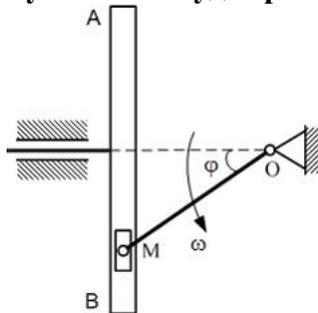
4. $V_{AB} = 20\sqrt{3}$ см/с

10. В кривошипно-кулисном механизме кривошип $OM=10$ см вращается с угловой скоростью $\omega=2$ с⁻¹. При этом ползун M движется в прорези кулисы, заставляя ее совершать возвратно-поступательное движение. Считаем движение ползуна M сложным, и в тот момент, когда угол $\varphi = \frac{\pi}{3}$, скорость кулисы AB будет равна...



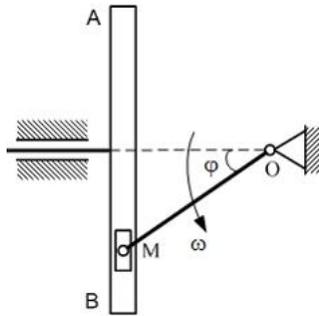
1. $V_{AB} = 10$ см/с
2. $V_{AB} = 20$ см/с
3. $V_{AB} = 10\sqrt{3}$ см/с
4. $V_{AB} = 20\sqrt{3}$ см/с

11. В кривошипно-кулисном механизме кривошип $OM=20$ см вращается с угловой скоростью $\omega=1$ с⁻¹. При этом ползун M движется в прорези кулисы, заставляя ее совершать возвратно-поступательное движение. Считаем движение ползуна M сложным, и в тот момент, когда угол $\varphi = \frac{\pi}{6}$, скорость кулисы AB будет равна...



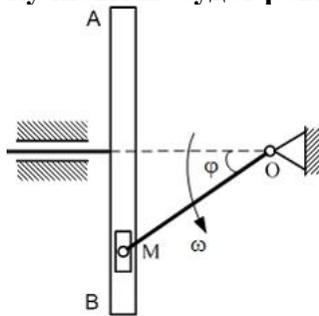
1. $V_{AB} = 10$ см/с
2. $V_{AB} = 20$ см/с
3. $V_{AB} = 10\sqrt{3}$ см/с
4. $V_{AB} = 20\sqrt{3}$ см/с

12. В кривошипно-кулисном механизме кривошип $OM=20$ см вращается с угловой скоростью $\omega=1$ с⁻¹. При этом ползун M движется в прорези кулисы, заставляя ее совершать возвратно-поступательное движение. Считаем движение ползуна M сложным, и в тот момент, когда угол $\varphi = \frac{\pi}{3}$ скорость кулисы AB будет равна...



1. $V_{AB} = 10 \text{ см/с}$
2. $V_{AB} = 20 \text{ см/с}$
3. $V_{AB} = 10\sqrt{3} \text{ см/с}$
4. $V_{AB} = 20\sqrt{3} \text{ см/с}$

13. В кривошипно-кулисном механизме кривошип $OM=20 \text{ см}$ вращается с угловой скоростью $\omega=1 \text{ с}^{-1}$. При этом ползун M движется в прорези кулисы, заставляя ее совершать возвратно-поступательное движение. Считаем движение ползуна M сложным, и в тот момент, когда угол $\varphi = 0^\circ$ скорость кулисы AB будет равна...



1. $V_{AB} = 10 \text{ см/с}$
2. $V_{AB} = 20 \text{ см/с}$
3. $V_{AB} = 10\sqrt{3} \text{ см/с}$
4. $V_{AB} = 0 \text{ см/с}$

14. Вращение колеса относительно неподвижной оси задано уравнением $\varphi = 3t^3$, где φ - угол в радианах, t - время в секундах. Угловое ускорение колеса в момент времени $0,5 \text{ с}$ равно (рад/с²).

1. 12
2. 9
3. 18
4. 6

15. Вращение колеса относительно неподвижной оси задано уравнением $\varphi = 11 + 2t^3$, где φ - угол в радианах, t - время в секундах. Угловое ускорение колеса в момент времени 2 с равно...(рад/с²).

1. 12
2. 36
3. 18
4. 24

16. Вращение колеса относительно неподвижной оси задано уравнением $\varphi = 4t + 2t^3$, где φ - угол в радианах, t - время в секундах. Угловое ускорение колеса в момент времени 1 с равно (рад/с²).

1. 12
2. 36
3. 18
4. 16

17. Вращение колеса относительно неподвижной оси задано уравнением $\varphi = 3t + t^3$, где φ - угол в радианах, t - время в секундах. Угловое ускорение колеса в момент времени 3 с равно (рад/с²).

1. 12
2. 9
3. 18
4. 6

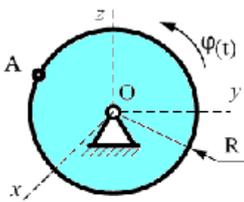
18. Вращение колеса относительно неподвижной оси задано уравнением $\varphi = 3t^2 + 3t^3$, где φ - угол в радианах, t - время в секундах. Угловое ускорение колеса в момент времени 1 с равно...(рад/с²).

1. 12
2. 16
3. 18
4. 36
5. 24

19. Вращение колеса относительно неподвижной оси задано уравнением $\varphi = 7 + 3t^3$, где φ - угол в радианах, t - время в секундах. Угловое ускорение колеса в момент времени 2 с равно...(рад/с²).

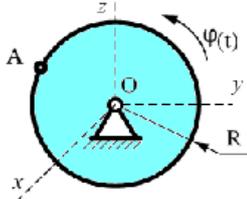
1. 36
2. 24
3. 18
4. 12

20. Диск радиуса $R = 10$ см вращается вокруг оси Ox по закону $\varphi = 2 + 3t$ (φ в радианах, t в секундах). Скорость точки A при $t = 2$ с будет равна...



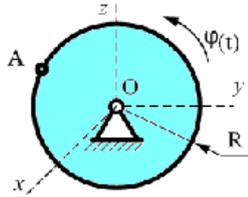
1. 30 см/с
2. 80 см/с
3. 60 см/с
4. 32 см/с

21. Диск радиуса $R=30$ см вращается вокруг оси Ox по закону $\varphi = 2 + t^3$ рад.
 Нормальное ускорение точки A в момент времени $t = 2$ с равно...



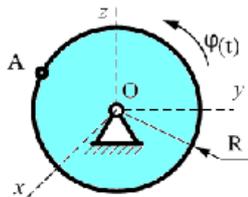
1. 4320 cm/c^2
2. 1440 cm/c^2
3. 1600 cm/c^2
4. 360 cm/c^2

22. Диск радиуса $R=10$ см вращается вокруг оси Ox по закону $\varphi = 2 + t^3$ рад.
 Скорость точки A в момент времени $t = 2$ с равно...



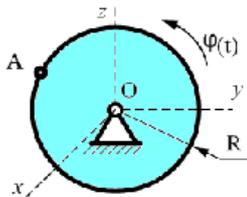
1. 90 cm/c
2. 70 cm/c
3. 120 cm/c
4. 140 cm/c

23. Диск радиуса $R=10$ см вращается вокруг оси Ox по закону $\varphi = 2 + t^3$ рад.
 Касательное ускорение точки A в момент времени $t = 0.5$ с равно...



1. 30 cm/c^2
2. 180 cm/c^2
3. 150 cm/c^2
4. 200 cm/c^2

24. Диск радиуса $R=10$ см вращается вокруг оси Ox по закону $\varphi = 2 + 3t$ рад.
 Ускорение точки A в момент времени $t = 2$ с равно...

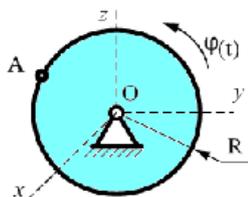


1. 0 cm/c^2
2. 50 cm/c^2
3. 250 cm/c^2

4. 90 см/с

25. Диск радиуса $R=10$ см вращается вокруг оси Ox по закону $\varphi = 2 + 3t$ рад.

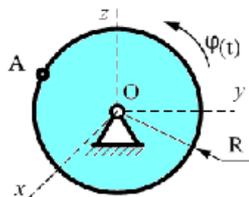
Скорость точки A в момент времени $t = 2$ с равно...



1. 32 см/с
2. 60 см/с
3. 30 см/с
4. 80 см/с

26. Диск радиуса $R=10$ см вращается вокруг оси Ox по закону $\varphi = 4 + 2t^2$ рад.

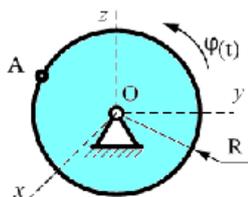
Скорость точки A в момент времени $t = 2$ с равно...



1. 40 см/с
2. 80 см/с
3. 20 см/с
4. 160 см/с

27. Диск радиуса $R=10$ см вращается вокруг оси Ox по закону $\varphi = 5 + t^3$ рад.

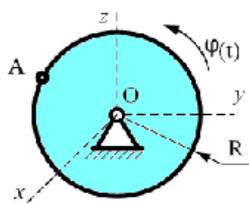
Скорость точки A в момент времени $t = 2$ с равно...



1. 120 см/с
2. 130 см/с
3. 170 см/с
4. 80 см/с

28. Диск радиуса $R=10$ см вращается вокруг оси Ox по закону $\varphi = t + t^4$ рад.

Скорость точки A в момент времени $t = 2$ с равно...

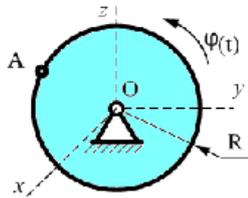


1. 130 см/с
2. 170 см/с

3. 330 см/с

4. 90 см/с

29. Диск радиуса $R=10$ см вращается вокруг оси Ox по закону $\varphi = 2 + 2t^2$ рад. Скорость точки A в момент времени $t = 2$ с равно...



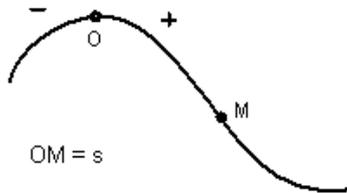
1. 40 см/с

2. 100 см/с

3. 80 см/с

4. 60 см/с

30. Движение точки по известной траектории задано уравнением $s = 5 - 1,5t^2$ (м). Скорость точки V в момент времени 1 с равна (м/с).



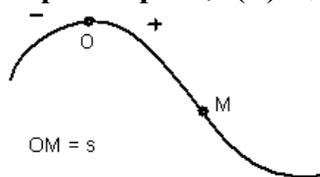
1. 5

2. 3,5

3. -3

4. 2

31. Точка движется по заданной траектории по закону $s(t) = 1 - 2t + 3t^2$ (м). В момент времени $t = 1$ с нормальное ускорение равно 2 (м/с²). Радиус кривизны траектории ρ (м) в данный момент равно 8 м



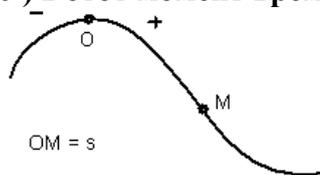
1. 8

2. 0,5

3. 12,5

4. 2

32. Точка движется по заданной траектории по закону $s(t) = 2t^2 - 5t$ (м). В момент времени $t = 1$ с нормальное ускорение точки равно 4 (м/с²). Полное ускорение точки a (м/с²) в этот момент времени равно...

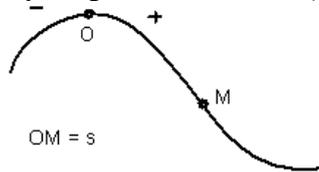


1. 5

2. 6

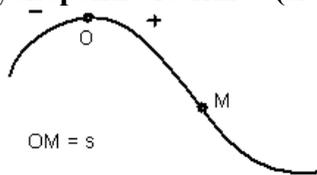
- 3. 3,5
- 4. $4\sqrt{2}$

33. Точка движется по заданной траектории по закону $s(t) = -10 + 2t + t^3$ (м). В момент времени $t = 1$ с нормальное ускорение точки равно 6 (м/с²). Полное ускорение точки a (м/с²) в этот момент времени равно...



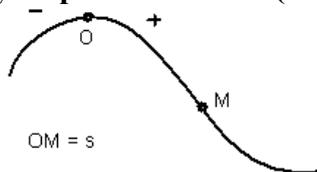
- 1. 11
- 2. $6\sqrt{2}$
- 3. 12
- 4. 6

34. Точка движется по заданной траектории по закону $s(t) = 4t^2 - 3t + 5$ (м). В момент времени $t = 1$ с нормальное ускорение точки равно 6 (м/с²). Полное ускорение точки a (м/с²) в этот момент времени равно...



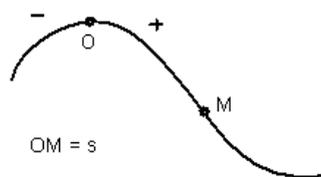
- 1. $6\sqrt{5}$
- 2. $4\sqrt{13}$
- 3. 134. $2\sqrt{61}$
- 4. 10

35. Точка движется по заданной траектории по закону $s(t) = -10 + 7t - t^3$ (м). В момент времени $t = 1$ с нормальное ускорение точки равно 8 (м/с²). Полное ускорение точки a (м/с²) в этот момент времени равно...



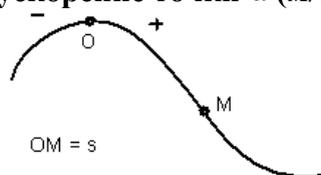
- 1. 10
- 2. $2\sqrt{41}$
- 3. 14
- 4. $4\sqrt{5}$

36. Точка движется по заданной траектории по закону $s(t) = t^4 - t^3 + 5t$ (м). В момент времени $t = 1$ с нормальное ускорение точки равно 6 (м/с²). Полное ускорение точки a (м/с²) в этот момент времени равно...



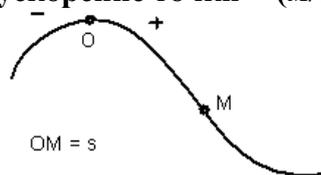
1. $\sqrt{37}$
2. $\sqrt{61}$
3. 12
4. $6\sqrt{2}$

37. Точка движется по заданной траектории по закону $s(t) = 9 - 6t + 4t^2$ (м). В момент времени $t = 1$ с нормальное ускорение точки равно 6 (м/с²). Полное ускорение точки a (м/с²) в этот момент времени равно...



1. 8
2. 10
3. 14
4. 13

38. Точка движется по заданной траектории по закону $s(t) = 2t^4 - t^3 + 6t$ (м). В момент времени $t = 1$ с нормальное ускорение точки равно 0 (м/с²). Полное ускорение точки a (м/с²) в этот момент времени равно...



1. 34
2. 24
3. 21
4. 18

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

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов

В соответствии с графиком учебного процесса	тестирование	ОПК-1, ПК-2	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру -30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
В соответствии с графиком учебного процесса	тестирование	ОПК-1, ПК-2	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру -30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
В соответствии с графиком учебного процесса	Зачет с оценкой	ОПК-1, ПК-2	2 вопроса, решение задачи	Зачет с оценкой проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут.	Результаты предоставляются в день проведения зачета с оценкой	Критерии оценки: «Отлично»: •знание основных понятий предмета; •умение использовать и применять полученные знания на практике; •работа на практических занятиях; •знание основных научных теорий, изучаемых предметов; •ответ на вопросы билета. «Хорошо»: •знание основных понятий предмета; •умение использовать и применять полученные знания на практике; •работа на практических занятиях; •знание основных научных теорий,

						<p>изучаемых предметов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ответы на вопросы билета • неправильно решено практическое задание <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; <p>«Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; • не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--	--

Типовые вопросы, выносимые на зачет с оценкой

1. Аксиомы статики.
2. Связи и реакции связей.
3. Способы сложения сил.
4. Моменты сил.
5. Теория пар.
6. Плоская система сил.
7. Трение.
8. Центр тяжести.
9. Кинематика точки.

10. Плоскопараллельное движение твердого тела.
11. Сложное движение точки.
12. Сложное движение твердого тела.
13. Основные законы механики.
14. Динамика материальной точки.
15. Теорема об изменении количества движения.
16. Момент инерции.
17. Теорема об изменении кинетического момента.
18. Мощность и работа сил.
19. Теорема о кинетической энергии.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И
ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ
КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ***

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»**

(Приложение 2 к рабочей программе)

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: Искусственный интеллект и управление в ракетно-космических системах

Уровень высшего образования: бакалавр

Форма обучения: очная

Королёв

2021

1. Общие положения

Цель дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний общих законов движения и равновесия материальных тел и возникающих при этом взаимодействий между телами.

Задачи дисциплины: ознакомление студентов с основными понятиями и законами механики (статики, кинематики, динамики) и вытекающими из этих законов методами изучения равновесия и движения материальной точки, твердого тела и механической системы:

- изучение механической компоненты современной естественнонаучной картины мира, понятий и законов теоретической механики;
- дать студенту первоначальные представления о постановке инженерных задач, составлении математических и динамических моделей изучаемого механического явления;
- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- освоение методов определения силовых факторов и других характеристик при равновесии расчетного объекта;
- усвоить основы кинематического и динамического исследования расчетного объекта;
- формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений теоретической механики при научном анализе ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в ходе создания новой техники и новых технологий;
- формирование знаний и навыков, необходимых для изучения ряда профессиональных дисциплин, развитие логического мышления и творческого подхода к решению профессиональных задач.

2. Указания по проведению практических (семинарских) занятий

Практическое занятия 1.

Тема: Статика

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: ***Введение в статику. Основные положения и аксиомы статистики. Моменты силы относительно точки и относительно оси. Моменты пар сил. Условия равновесия системы пар сил и системы. Главный вектор и главный момент системы сил. Основная теорема статики.***

Продолжительность занятий составляет – 2ч.

Практическое занятия 2.

Тема: Статика

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: *Уравнения равновесия пространственной системы сил. Уравнения равновесия плоской системы сил. Центры тяжести простейших фигур. Методы нахождения центра тяжести.*

Продолжительность занятий составляет – 2ч.

Практическое занятия 3.

Тема: Кинематика

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: *Введение в кинематику. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорость и ускорение точки. Кинематика твердого тела. Задание движения твердого тела. Понятие о числе степеней свободы твердого тела. Поступательное движение твердого тела.*

Продолжительность занятий составляет – 2ч.

Практическое занятия 4.

Тема: Кинематика твердого тела

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: *Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. Сферическое движение твердого тела. Движение свободного твердого тела. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений.*

Продолжительность занятий составляет – 2ч.

Практическое занятия 5.

Тема: Динамика материальной точки

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: *Введение в динамику. Динамика материальной точки. Две основные задачи динамики. Инерциальные системы отсчета. Основное уравнение движения точки.*

Продолжительность занятий составляет – 2ч.

Практическое занятия 6.

Тема: Динамика материальной точки

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: *Динамика несвободной материальной точки. Относительное движение материальной точки.*
Продолжительность занятий составляет – 2ч.

Практическое занятия 7.

Тема: Динамика механической системы

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: *Динамика материальной системы. Центр масс. Внешние и внутренние силы. Общие теоремы динамики материальной системы.*

Продолжительность занятий составляет – 2ч.

Практическое занятия 8.

Тема: Динамика механической системы

Вид практического занятия: практическая работа в группах.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: *Теорема об изменении количества движения материальной системы. Теорема об изменении момента количества движения материальной системы. Теорема о движении центра масс.*

Продолжительность занятий составляет – 2ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрено учебным планом

4. Указания по проведению самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы
1.	Центры тяжести простейших фигур. Методы нахождения центра тяжести.	Подготовка к практическим занятиям Изучение открытых источников на предлагаемую тематику.
2.	Статика, кинематика, динамика	Выполнение контрольных заданий Решение задач по темам: 1. Статика, 2. Кинематика, 3. Динамика
3.	Практическое применение знаний по теоретической механике	Подготовка рефератов, создание презентаций 1. История исследований движения свободно падающего тела и движения тела, брошенного под углом к горизонту. 2. Аналитическая механика после Ньютона. Проблемы, связанные с

		<p>постановкой новых задач, и пути их решения.</p> <p>3. Кинематические модели движения планет от Евдокса до Птолемея.</p> <p>4. Проблема равновесия на наклонной плоскости в истории механики.</p> <p>5. Шарнир Гука</p> <p>6. Гироскопы</p> <p>7. Движение спутников земли по круговой орбите.</p> <p>8. Теоретическая механика и космическая техника</p> <p>9. От теоретической механики к проектированию машин.</p> <p>10. Рычаг. Устойчивость при опрокидывании. Коэффициент устойчивости.</p> <p>11. Графики движения, пути, скорости и касательного ускорения точки.</p> <p>12. Годограф скорости точки и его уравнения.</p>
--	--	---

5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной формы обучения

5.1. Требования к структуре

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

5.2. Требования к содержанию (основной части)

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

2. При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает вопросы, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

7. Вслед за заключением идет список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

Указания по выполнению контрольных работ.

1. Контрольные работы необходимо выполнять в школьной тетради, на обложке которой привести сведения по следующему образцу:

Контрольная работа по ТМ № ___

Студент – Киселев А.В.

Группа – ПМИ–19

Шифр – (номер зачетной книжки).

2. Условия задач в контрольной работе надо переписать полностью без сокращений. Для замечаний преподавателя на страницах тетради оставлять поля.
3. Если контрольная работа при рецензировании не зачтена, студент обязан представить ее на повторную рецензию, включив в нее те задачи, решения которых оказались неверными. Повторную работу необходимо представить вместе с не зачтенной работой.
4. Зачтенные контрольные работы предъявляются экзаменатору. Студент должен быть готов, во время экзамена (зачета) дать пояснения по существу решения задач, входящих в контрольные работы.
5. Решения задач следует сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями. В тех случаях, когда возможно, дать рисунок, схему.
6. Обозначения физических величин в условии задачи, на рисунке и в ходе решения должны быть одинаковыми.
7. Решать задачу надо в общем виде, т.е. выразить искомую величину в буквенных обозначениях величин, заданных в условии задачи. При таком способе решения не производятся вычисления промежуточных величин.
8. После получения расчетной формулы для проверки правильности ее следует подставить в правую часть формулы вместо символов величин обозначения единиц этих величин, произвести с ними необходимые действия и убедиться в том, что полученная при этом единица соответствует искомой величине. Если такого соответствия нет, то это означает, что задача решена неверно.
9. Числовые значения величин при подстановке их в расчетную формулу следует выражать только в единицах СИ. В виде исключения допускается выражать в любых, но одинаковых единицах числовые значения однородных величин, стоящих в числителе и знаменателе дроби и имеющих одинаковые степени.
10. При подстановке в расчетную формулу, а также при записи ответа числовые значения величин следует записывать как произведение

десятичной дроби с одной значащей цифрой перед запятой на соответствующую степень десяти. Например, вместо 0,00129 кг записать $1,29 \cdot 10^{-3}$ кг т.п.

11. Вычисления по расчетной формуле надо проводить с соблюдением правил приближенных вычислений. Как правило, окончательный ответ следует записывать с тремя значащими цифрами. Это относится и к случаю, когда результат получен с применением калькулятора.

5.3. Требования к оформлению

Объём контрольной работы – 15...20 страниц формата А4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 интервал, шрифт TimesNewRoman). Контрольная работа должна быть также представлена в электронном виде.

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

Основная литература:

1. Теоретическая механика [Текст] / В. А. Диевский. - Москва : Лань", 2016. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-0606-7.
URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71745
2. Диевский, В. А. Теоретическая механика. Сборник заданий : учебное пособие / В. А. Диевский, И. А. Малышева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-0709-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98236> (дата обращения: 18.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Бурчак, Г. П. Теоретическая механика : учеб. пособие / Г.П. Бурчак, Л.В. Винник. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/9955. - ISBN 978-5-16-009648-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/942814> (дата обращения: 01.10.2020). – Режим доступа: по подписке.
4. Теоретическая механика: Учебник / Цывильский В.Л., - 5-е изд., перераб. и доп. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 368 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/939531>
5. Доронин, Ф.А. Теоретическая механика : учебное пособие / Ф.А. Доронин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-2585-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101840> (дата обращения: 11.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

6. Кирсанов, М. Н. Теоретическая механика. Сборник задач: Учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 430 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-010026-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/487544> (дата обращения: 01.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

7. Мкртычев, О. В. Теоретическая механика : учебник / О.В. Мкртычев. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 359 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59d71fe9ac68f2.88299087. - ISBN 978-5-9558-0546-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039251> . – Режим доступа: по подписке.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Интернет-ресурсы:

<http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система
<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"
<http://www.rucont.ru/>-электронно-библиотечная система
<http://www.biblioclub.ru/> -университетская библиотека онлайн

8. Перечень информационных технологий

Перечень программного обеспечения: MSOffice.

Информационные справочные системы: Электронные ресурсы библиотеки «МГОТУ».

Ресурсы информационно-образовательной среды: Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Теоретическая механика»