Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.10.2023 15:31:25
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /Нагорнова И.В./
«16» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретическая механика

Направление подготовки/специальность

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль/специализация

Материаловедение и цифровые технологии

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2023 г.

Цели освоения дисциплины

Для направления подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов дисциплина «Теоретическая механика» является обязательной общепрофессиональной в ООП. Данная дисциплина базируется на знаниях и научных выводах математики и физики.

К основным **целям** дисциплины «Теоретическая механика» следует отнести:

- изучение современной естественнонаучной картины мира на основе понятий и законов механики;
- овладение основными методами решения инженерных задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования;
- формирование устойчивых навыков по применению соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов.

К основным **задачам** дисциплины «Теоретическая механика» следует отнести:

- изучение взаимодействия и механического движения тел;
- понятие о передаче движения, действии сил.

В результате освоения дисциплины Б1.1.12.1 «Теоретическая механика» обучающийся должен:

Знать:

- методы теоретической механики (статики, кинематики, динамики точки и системы), основные виды механизмов и машин, их характеристики, методы структурного синтеза, кинематического и динамического анализа механизмов; принципы выбора расчетных схем (моделей). Методы анализа результатов решения инженерных задач.

Уметь:

- выбрать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель, определить структурную схему механизма, степень его подвижности, кинематические и силовые параметры механизмов, выбрать необходимый привод, оптимизировать параметры механизма (машины) с применением ЭВМ. Структурировать и обрабатывать результаты решения инженерных задач.

Владеть:

- методами теоретической механики, навыками проведения кинематического, силового и динамического расчета механизмов. Средствами представления полученных результатов решения инженерных задач в виде отчетов о проделанной работе.

1. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к общепрофессиональным дисциплинам учебного плана и должна изучаться после прохождения курса «Физика» (раздел: «механика).

Дисциплина «Теоретическая механика» взаимосвязана логически и содержательно-методически с дисциплинами образовательной программы направления подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (профиль «Материаловедение и цифровые технологии»).

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Физика.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении следующих дисциплин и освоении элементов образовательной программы:

- Сопротивление материалов.
- Основы научно-исследовательской деятельности.

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

В результате освоения дисциплины «Теоретическая механика» у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Коды компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-1	способностью решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, общественно научные и общеинженерные знания.	***знать***: стандартные методы проектирования новой техники и прогрессивные методы ее эксплуатации. ***уметь***: применять аналитические и численные методы при создании новой техники и новых технологий. ***владеть***: основными алгоритмами математического моделирования в области механики. **Индикаторы достижения компетенции:** ИОПК-1.2. Использует основные законы естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности.
ОПК-6	способностью принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	***знать***: основные методы статики, кинематики, динамики и теории механизмов и механики машин в объеме, необходимом для решения инженерных задач. ***уметь***: использовать полученные знания для решения соответствующих инженерных задач; выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель. ***владеть***: аналитическими и численными методами исследования математических моделей; **Индикаторы достижения компетенции:** ИОПК-6.1. Принимает обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирает эффективные и безопасные технические средства, и технологии.

ПК-2	способностью использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов	***знать***: методы анализа результатов решения инженерных задач ***уметь***: структурировать и обрабатывать результаты решения инженерных задач ***владеть***: средствами представления полученных результатов решения инженерных задач в виде отчетов о проделанной работе **Индикаторы достижения компетенции:** ИПК-2.3. Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов), в том числе самостоятельная работа в объёме 54 час для очной формы обучения. Изучение дисциплины происходит в течение одного семестра.

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах								Форма итогового контроля
			Всего час./ зач. ед	Аудиторных часов всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Курсовая работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
Очная	2	3	108 / 3	54	18	36	-	54	-	-	Экзамен

Структура и содержание дисциплины «Теоретическая механика» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма текущего контроля успеваемости
Теоретическая механика			
1.	**Тема 1. Основные понятия статики**	Сила как мера механического взаимодействия материальных тел. Вектор силы, его модуль, направление и компоненты; точка приложения силы. Момент силы относительно точки (полюса), его свойства; вычисление проекций момента силы. Момент силы относительно оси.	Ответы на вопросы теоретической части, решение практических задач. Выдача задания для РГР
2.	**Тема 2. Равновесие систем сил**	Уравнения равновесия для произвольной, плоской и сходящейся	Ответы на вопросы теорети-

		систем сил, для системы параллельных сил.	ческой части, решение практических задач.
3.	**Тема 3. Кинематика материальной точки**	Способы задания движения точки. Уравнения траектории точки. Скорость и ускорение точки при различных способах задания её движения.	Ответы на вопросы теоретической части, решение практических задач. Защита РГР
4.	**Тема 4. Кинематика твердого тела**	Поступательное движение твёрдого тела. Вращательное движение твёрдого тела; Плоское (плоскопараллельное) движение твёрдого тела.	Ответы на вопросы теоретической части, решение практических задач. Выдача задания для РГР
5	**Тема 5. Сложное движение точки**	Дифференцирование вектора в подвижной системе отсчёта. Сложное движение точки; абсолютное, переносное и относительное движения. Теоремы о скоростях и ускорениях точки при сложном движении	Ответы на вопросы теоретической части, решение практических задач. Защита РГР
6	**Тема 6. Динамика материальной точки**	Динамика материальной точки. Законы динамики. Первая и вторая задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в векторной и координатной формах. Динамика относительного движения точки. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта.	Ответы на вопросы теоретической части, решение практических задач.
7	**Тема 7. Динамика системы .**	Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил. Геометрия масс. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек. Количество движения системы материальных точек и твёрдого тела. Теоремы об изменении количества движения системы и движении центра масс. Теорема об изменении кинетического момента системы. Элементарная и полная работа силы. Мощность силы. Работа и мощность системы сил. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Теорема об изменении кинетической энергии системы.	Ответы на вопросы теоретической части, решение практических задач.
8	**Тема 8. Приложение общих теорем к динамике твердого тела**	Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Физический маятник. Плоское движение твердого тела.	Ответы на вопросы теоретической части, решение практических задач.

4. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Теоретическая механика» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- проведение занятий лекционного типа;
- проведение и подготовка практических занятий;
- проведение практических работ;
- подготовка и выполнение расчетно-графических работ;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом составляет 50% контактных занятий. Занятия лекционного типа оставляют 30% от объема аудиторных занятий.

При проведении лекционных и практических занятий, промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Теоретическая механика»» целесообразно использовать следующих образовательные технологии:

1. На практических занятиях использовать наглядные пособия для изучения различных явлений механики.
2. Процедуры промежуточного/итогового контроля по дисциплине «Теоретическая механика» допускается проводить в форме компьютерного тестирования.
3. По ряду разделов дисциплины предусмотрено проведение решений практических задач и лабораторных работ.
4. В течение семестра в рамках самостоятельной работы обучающиеся выполняют расчетно-графические работы.
5. Проведение ряда лекционных занятий, содержащих таблицы и рисунки в качестве иллюстраций рассматриваемого материала, необходимо осуществлять с использованием слайдов, подготовленных в программе Microsoft Power Point.

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся: оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций, подготовка, выполнение и оформление расчетно-графических работ, подготовка к практическим занятиям и их выполнение.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают вопросы и задания в форме тестирования для контроля освоения студентами разделов дисциплины «Теоретическая механика», решение контрольных работ, Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля приведены в приложении 2.

Конкретные формы текущего контроля успеваемости по разделам дисциплины приведены в содержании разделов (см. п. 4 настоящей рабочей программы).

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

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

В результате освоения дисциплины «Теоретическая механика» формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
ОПК-6	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства, и технологии
ПК-2	Способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются в ходе освоения обучающимися дисциплин в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса. Дисциплина «Теоретическая механика» участвует в формировании перечисленных компетенций.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, общественно-научные и общеинженерные знания.

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: стандартные методы проектирования новой техники и прогрессивные методы ее эксплуатации	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное знание стандартных методов	Обучающийся демонстрирует неполное знание стандартных методов проектирования новой техники и прогрессивных	Обучающийся демонстрирует частичное знание стандартных методов проектирования новой техники и	Обучающийся демонстрирует полное знание стандартных методов проектирования новой техники и прогрессивных

	проектирования новой техники и прогрессивных методов ее эксплуатации	методов ее эксплуатации	прогрессивных методов ее эксплуатации	методов ее эксплуатации
уметь: применять аналитические и численные методы при создании новой техники и новых технологий	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять аналитические и численные методы при создании новой техники и новых технологий	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие в умении применять аналитические и численные методы при создании новой техники и новых технологий	Обучающийся демонстрирует частичное умение применять аналитические и численные методы при создании новой техники и новых технологий	Обучающийся демонстрирует полное умение применять аналитические и численные методы при создании новой техники и новых технологий
владеть: основными алгоритмами математического моделирования в области механики:	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет основными алгоритмами математического моделирования в области механики:	Обучающийся в неполной степени владеет основными алгоритмами математического моделирования в области механики:	Обучающийся частично владеет основными алгоритмами математического моделирования в области механики:	Обучающийся в полном объеме владеет основными алгоритмами математического моделирования в области механики:
ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии				
знать: основные методы статики, кинематики, динамики и теории механизмов и механики машин в объеме, необходимом для решения инженерных задач	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное знание основных: методов статики, кинематики, динамики и теории механизмов и механики машин, сопротивления материалов, в объеме, необходимом для решения инженерных задач	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний основных: методов статики, кинематики, динамики и теории механизмов и механики машин, сопротивления материалов, в объеме, необходимом для решения инженерных задач	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основных методов статики, кинематики, динамики и теории механизмов и механики машин, сопротивления материалов, в объеме, необходимом для решения инженерных задач	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных: методов статики, кинематики, динамики и теории механизмов и механики машин, сопротивления материалов, в объеме, необходимом для решения инженерных задач

уметь: использовать полученные знания для решения соответствующих инженерных задач; выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать полученные знания для решения соответствующих инженерных задач; выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать полученные знания для решения соответствующих инженерных задач; выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать полученные знания для решения соответствующих инженерных задач; выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать полученные знания для решения соответствующих инженерных задач; выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель.
владеть: аналитическими и численными методами исследования математических моделей;	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет аналитическими и численными методами исследования математических моделей.	Обучающийся в неполной степени владеет аналитическими и численными методами исследования математических моделей.	Обучающийся частично владеет аналитическими и численными методами исследования математических моделей.	Обучающийся в полном объеме владеет аналитическими и численными методами исследования математических моделей.
ПК-2 Способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов				
знать: методы анализа результатов решения инженерных задач	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проведения анализа результатов решения инженерных задач	Обучающийся в неполной степени владеет методами проведения анализа результатов решения инженерных задач	Обучающийся частично владеет методами проведения анализа результатов решения инженерных задач	Обучающийся в полном объеме владеет методами проведения анализа результатов решения инженерных задач
уметь: структурировать и обрабатывать результаты решения инженерных задач	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет структурировать и обрабатывать результаты решения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умения структурировать и обрабатывать результаты	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умения структурировать и обрабатывать результаты	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умения структурировать и обрабатывать результаты

	инженерных задач	решения инженерных задач	решения инженерных задач	решения инженерных задач
владеть: средствами представления полученных результатов решения инженерных задач в виде отчетов о проделанной работе.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет средствами представления полученных результатов решения инженерных задач в виде отчетов о проделанной работе.	Обучающийся в неполной степени владеет средствами представления полученных результатов решения инженерных задач в виде отчетов о проделанной работе.	Обучающийся частично владеет средствами представления полученных результатов решения инженерных задач в виде отчетов о проделанной работе.	Обучающийся в полном объеме владеет средствами представления полученных результатов решения инженерных задач в виде отчетов о проделанной работе.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: экзамен (3 семестр).

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Теоретическая механика», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения планируемых результатов обучения проводится преподавателем, ведущим занятия. По итогам промежуточной аттестации выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине (успешно прошли обе контрольные работы, выполнили теоретическую и практическую части индивидуального творческого задания, выполнили и защитили лабораторные работы).

Шкала оценки работы обучающегося на лабораторном (практическом) занятии следующая:

неудовлетворительно	обучающийся не работал в течение занятия, или отсутствовал
удовлетворительно	обучающийся не смог правильно объяснить решение задания, выполнил не все запланированные задания
хорошо	обучающийся, работая активно, выполнил не все запланированные задания
отлично	обучающийся выполнил все задания и правильно отвечал на поставленные по заданиям вопросы

Обучающиеся, не выполнившие расчетно-графических и лабораторных работ, не допускаются до экзамена.

Примерный алгоритм оценки результатов ответа студента на экзамене выглядит следующим образом:

1. Ответ на каждый вопрос экзаменационного билета оценивается следующим образом:

Качество ответа обучающегося	Экзаменационная оценка
Дан краткий ответ, содержащий ошибки/ неточности. На наводящие вопросы даны неверные (неполные) ответы	неудовлетворительно
Дан развёрнутый ответ, содержащий ошибки/ неточности. На наводящие вопросы даны неверные (неполные) ответы	удовлетворительно
Дан развернутый ответ, содержащий ошибки/ неточности. На наводящие вопросы даны верные, развёрнутые ответы	хорошо
Дан правильный развернутый ответ на вопрос билета	отлично

2. В случае необходимости и при желании студент имеет право для повышения своей оценки ответить на дополнительные вопросы, не связанные с вопросами экзаменационного билета. Дополнительные вопросы задаются преподавателем устно.

Экзамен проводится в устной форме.

Итоговая оценка по дисциплине определяется на основе ответов студента на вопросы экзаменационного билета с учетом выполнения лабораторных и расчетно-графических работ в семестре и их защиты.
Фонд и образцы оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для втузов / С.М. Тарг. – М. : Высшая школа, 2006. – 416 с.
2. Яблонский А.А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. - М., Высшая школа, 1985.-367с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие для вузов / И.В. Мещерский; под ред. В.А. Пальмова, Д.Р. Меркина. – М. : Лань, 2006. – 448 с.

7.3. Электронные образовательные ресурсы

1. https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=1112
2. https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=1241
3. https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=1147

7.4. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Сайты в Интернете: **http://termechmpei.ac.ru>program/program_rhtml** (имеются наборы программ по разделам курса «Теоретическая механика»),
http://teor_meh.ru (сайт для тех кому нужна помощь в решении задач по теоретической механике.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в аудиториях Пр 2101, оснащенных макетами механизмов и лабораторным оборудованием по курсу «Теоретическая механика». При проведении занятий используются:

- Тестовые компьютерные задания по курсу «Теоретическая механика».
- Наглядные пособия по курсу «Теоретическая механика».

- Макеты плоских и пространственных механизмов.
- Электронный учебник по курсу «Теоретическая механика»

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся

Рабочим учебным планом предусмотрено изучение дисциплины «Теоретическая механика» в 3 семестре на очной форме обучения (2-ой год обучения). По дисциплине проводятся лекционные, лабораторные и практические занятия.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ дисциплины «Теоретическая механика».

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий в объеме более 40% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Теоретическая механика» по итогам семестра.

Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации по дисциплине «Теоретическая механика» является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теоретическая механика» проходит в форме экзамена. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Теоретическая механика» приведен в приложении 2 настоящей рабочей программы, а критерии оценки ответа обучающегося на зачете – в п. 6 настоящей рабочей программы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Теоретическая механика» осуществляется по последовательной схеме на основе ООП и рабочего учебного плана по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов.

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Теоретическая механика» рассматривается в разделе 4 рабочей программы.

Целесообразные к применению в рамках дисциплины «Теоретическая механика», образовательные технологии изложены в п. 5 настоящей рабочей программы.

Примерные варианты заданий для промежуточного контроля и перечень вопросов к зачету и экзамену по дисциплине представлены в соответствующих разделах в приложении 2 рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Теоретическая механика», приведен в п. 7 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать обучающихся на использование при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине, материалов лекций. Предпочтение работы с лекциями, чтение учебников формирует у обучающегося навыки самостоятельной работы.

Программа составлена в соответствии с:

- Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 02.06.2020 №701. Образовательной программой по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технология материалов;
- Рабочим учебным планом университета по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденным 16.02.2023 г.

Программу составил:

доцент кафедры «Техническая механика и компьютерное моделирование»
к.т.н., доцент /Яковлев Р.В./

Программа утверждена на заседании кафедры «Техническая механика и компьютерное моделирование» 02.06.2023 г., протокол № 9.

Зав. кафедрой «Техническая механика
и компьютерное моделирование
доцент, к.т.н. /Бровкина Ю.И./

Программа согласована с руководителем образовательной программы «Материаловедение и цифровые технологии» /Комарова Л.Ю./

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Теоретическая механика»
по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технология материалов
Профиль «Материаловедение и цифровые технологии» (бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы обучающихся					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Третий семестр														
1.1	**Тема 1.** Основные понятия статики	**3**	**1,2**	**2**	**4**		**4**								
1.2	**Тема 2.** Равновесие систем сил	**3**	**3,4**	**2**	**4**		**4**								
1.3	**Тема 3.** Кинематика материальной точки	**3**	**5,6**	**2**	**4**		**4**								
1.4	**Тема 4.** Кинематика твердого тела	**3**	**7,8**	**2**	**4**		**8**								
1.5	**Тема 5.** Сложное движение точки	**3**	**9,10**	**2**	**4**		**4**								
1.6	**Тема 6.** Динамика материальной точки	**3**	**11, 12**	**2**	**4**		**6**								
1.7	**Тема 7.** Динамика системы	**3**	**13, 14**	**2**	**4**		**8**								
1.8	**Тема 8.** Приложение общих теорем к динамике твердого тела	**3**	**15, 16**	**2**	**4**		**8**								
1.9	**Тема 8.** Приложение общих теорем к динамике твердого тела	**3**	**17**	**2**	**4**		**8**								
	Форма аттестации													**Э**	

Приложение 2.

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

Полиграфический институт

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль

«Материаловедение и цифровые технологии»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теоретическая механика

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Показатель уровня сформированности компетенций
3. Перечень оценочных средств
4. Описание оценочных средств (контрольные вопросы, задания по курсу «Теоретическая механика»)

Составитель: доцент, к.т.н. Р.В. Яковлев

Москва 2023 г.

П2.1. Показатель уровня сформированности компетенций

Дисциплина «Теоретическая механика»					
ФГОС ВО **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**					
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, общественно-научные и общеинженерные знания.	***Знать***: стандартные методы проектирования новой техники и прогрессивные методы ее эксплуатации . ***Уметь***: применять аналитические и численные методы при создании новой техники и новых технологий ***Владеть***: основными алгоритмами математического моделирования в области механики:	Лекция Практические занятия Самостоятельная работа	К/Р ИДЗ Т	**Базовый уровень** • знает стандартные методы проектирования новой техники; • умеет применять аналитические и численные методы при создании новой техники и новых технологий • владеет основными алгоритмами математического моделирования в области механики. **Повышенный уровень** • знает современное развитие методов проектирования новой техники; • умеет анализировать результаты, полученные при использовании аналитических и численных методов при создании новой техники и новых технологий • владеет основными алгоритмами математического моделирования в области механики.

ОПК-6	Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	***Знать***: основные методы статики, кинематики, динамики и теории механизмов и механики машин, сопротивления материалов, в объеме, необходимом для решения инженерных задач ***Уметь***: использовать полученные знания для решения соответствующих инженерных задач; выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель. ***Владеть***: аналитическими и численными методами исследования математических моделей;	Лекция Практические занятие Самостоятельная работа	К/Р ИДЗ Т Экзамен	**Базовый уровень** • методы статики, кинематики, динамики и теории механизмов и механики машин, сопротивления материалов, в объеме, необходимом для решения инженерных задач • умеет использовать полученные знания для решения соответствующих инженерных задач; • выбирать физическую модель реального объекта и соответствующую математическую модель; **Повышенный уровень** • умеет анализировать физическую модель реального объекта; • умеет проводить сравнительный анализ соответствующих математических моделей; • владеет аналитическими и численными методами исследования;
ПК-2	Способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов	***Знать***: методы анализа результатов решения инженерных задач ***Уметь***: структурировать и обрабатывать результаты решения инженерных задач ***Владеть***: средствами представления полученных результатов решения инженерных задач в виде отчетов о проделанной работе	Лекция Практические занятие Самостоятельная работа	К/Р ИДЗ Т Экзамен	**Базовый уровень** • владеет методами проведения анализа результатов решения инженерных задач • умеет структурировать и обрабатывать результаты решения инженерных задач **Повышенный уровень** • владеет средствами представления полученных результатов решения инженерных задач в виде отчетов о проделанной работе

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении П2.3 к РП.

П2.2 Перечень оценочных средств (ФОС) по дисциплине

«Теоретическая механика»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	Система индивидуальных заданий по темам дисциплины, позволяющая оценивать освоение обучающимся данной темы	Используется [4] из списка основной литературы
4	Экзамен (Э)	Форма промежуточной аттестации студента, определяемые учебным планом подготовки по направлению	Комплект экзаменационных билетов

П2.3 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Теоретическая механика»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	**Тема 1.** Основные понятия статики	ОПК-1, 6; ПК-2	Т
2	**Тема 2.** Равновесие систем сил	ОПК-1, 6; ПК-2	К/Р,Т
3	**Тема 3.** Кинематика материальной точки	ОПК-1, 6; ПК-2	Т, ИДЗ
4	**Тема 4.** Кинематика твердого тела	ОПК-1, 6; ПК-2	К/Р,Т
5	**Тема 5.** Сложное движение точки	ОПК-1, 6; ПК-2	Т
6	**Тема 6.** Динамика материальной точки	ОПК-1, 6; ПК-2	К/Р, Т, Э
7	**Тема 7.** Динамика системы	ОПК-1, 6; ПК-2	Т
8	**Тема 8.** Приложение общих теорем к динамике твердого тела	ОПК-1, 6; ПК-2	К/Р,Т, ИДЗ, Э

П2.4 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Код по ФГОС	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)

Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, общественно-научные и общеинженерные знания.	ОПК-1	**Промежуточный контроль:** Экзамен **Текущий контроль**: Контрольная работа.	1-8
Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6	**Промежуточный контроль:** Экзамен **Текущий контроль**: Контрольная работа.	1-8
Способен использовать на практике знания о полимерных материалах различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов	ПК-2	**Промежуточный контроль:** Экзамен **Текущий контроль**: Контрольная работа.	1-8

ПЗ Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

3.1 Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенции ОПК-1, ОПК-6; ПК-2)

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

на высоком уровне демонстрирует знание теоретических основ и принципов экспериментального исследования материалов;

на высоком уровне владеет знаниями о современных методах исследования.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем;

на хорошем уровне демонстрирует знание теоретических основ и принципов экспериментального исследования материалов;

на хорошем уровне владеет знаниями о современных методах исследования.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем;

на удовлетворительном уровне демонстрирует знание теоретических основ и принципов экспериментального исследования материалов;

на удовлетворительном уровне владеет знаниями о современных методах исследования.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы;

не владеет теоретическими основами и принципами экспериментального исследования материалов;

не владеет знаниями о современных методах исследовании.

3.2. Критерии оценки бланкового тестирования (формирование компетенции ОПК-1, ОПК-6, ПК-2)

Тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных обучающимся на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Регламент тестирования включает:

- количество вопросов – 20;
- продолжительность тестирования – 60 минут;

«5» (отлично): тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«4» (хорошо): тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«3» (удовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

«2» (неудовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

3.4. Критерии оценки контрольной работы (формирование компетенций ОПК-1, ОПК-6, ПК-2)

Контрольная работа выполняется по вариантам и включает три задания. Контрольная работа оценивается в соответствии с процентом правильных ответов.

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Каждый вопрос контрольной работы оценивается по пятибалльной шкале. Итоговая оценка по контрольной работе выставляется, исходя из суммы баллов, полученных за три задания.

«5» (пять баллов): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, с необходимыми пояснениями.

«4» (четыре балла): обучающийся с небольшими неточностями демонстрирует системные теоретические знания: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно, без грубых ошибок и с необходимыми пояснениями

«3» (три балла): обучающийся не демонстрирует системных теоретические знаний: на теоретический вопрос контрольной работы отвечает частично и с существенными ошибками, не дает необходимых пояснений.

«**2» (два балла):** обучающийся не имеет системных теоретические знаний:. на вопрос контрольной работы отвечает частично и с грубыми ошибками, не дает необходимых пояснений.

«1» (один балл): обучающийся не имеет системных теоретические знаний: на теоретический вопрос контрольной работы не отвечает.

3.5. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	«5» (отлично)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	«4» (хорошо)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетворительный	«3» (удовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетворительный	«2» (неудовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы

П4. Описание оценочных средств по дисциплине «Теоретическая механика»

П4.1 Образцы тестовых заданий

Общие вопросы

1. В теоретической механике все рассматриваемые тела считаются
- абсолютно жесткими
- абсолютно упругими
- абсолютно деформируемыми
- абсолютно прочными

2. Материальной точкой в механике называют
- реально существующую точку
- тело, обладающее массой, и размерами которого можно пренебречь
- тело, не имеющее никаких параметров
- меньшее из любых двух тел системы

3. Разделом теоретической механики не является
- статика
- кинематика
- динамика
- оптика

Статика

1. Мерой взаимодействия двух тел в механике является
- сила
- инерция
- расстояние между телами
- физические характеристики среды, в которой находятся эти тела

2. Чему равна равнодействующая уравновешенной системы сил?
- нулю
- ее не существует
- среднему значению действующих сил
- наибольшей из сил

3. Силы, с которыми воздействуют два тела друг на друга можно сказать
- эти силы равны по величине и противоположны по направлению вдоль одной прямой;
- эти силы равны по величине, противоположны по направлению, но не обязательно вдоль одной прямой;
- эти силы могут быть и не равны по величине
- ничего определенного сказать нельзя

Кинематика точки

1. Траектория точки - это
- путь, пройденный точкой
- линия, на которой находится точка в любой момент движения
- расстояние от текущего положения точки до начала координат
- изменение положения точки за данный промежуток времени
2. Векторный способ задания движения можно использовать
- только если заранее известна траектория движения
- всегда
- когда известна начальная скорость
- следует использовать когда ничего другого не остается
3. При произвольном движении материальной точки про направления векторов ее скорости и ускорения можно сказать:
- они всегда находятся на одной прямой
- они всегда перпендикулярны друг другу
- ничего определенного нельзя сказать
- они отличаются на постоянную величину

Кинематика твердого тела

1. Сколько в механике различают видов движения плоских тел?
   - 1
   - 2
   - 3
   - 6
2. Если у двух точек плоского тела совершенно одинаковые скорости, то про движение такого тела можно сказать, что оно
   - поступательное
   - вращательное
   - плоскопараллельное
   - ничего определенного сказать нельзя
3. Мгновенный центр скоростей тела лежит на
   - пересечении скоростей двух точек тела
   - пересечении траекторий двух точек тела
   - пересечении перпендикуляров к скоростям любых двух точек тела
   - в центре тяжести тела

Динамика материальной точки

1. Какое из приведенных утверждений является аксиомой динамики?
   - в отсутствии внешних сил материальная точка сохраняет состояние покоя или движется равномерно и прямолинейно
   - для равновесия материальной точки необходимо, чтобы сумма всех действующих на нее сил была равна нулю
   - масса тела равняется сумме масс всех точек данного тела
   - в отсутствие внешних сил центр масс системы движется с постоянной скоростью.
2. Какое из приведенных утверждений не является аксиомой динамики?
   - в отсутствии внешних сил материальная точка сохраняет состояние покоя или движется равномерно и прямолинейно
   - при наличии силы материальная точка движется с ускорением прямо пропорциональным этой силе
   - при взаимодействии двух материальных точек они действуют друг на друга уравновешенными силами
   - для равновесия материальной точки необходимо, чтобы сумма всех действующих на нее сил была равна нулю
3. Материальная точка массой 2кг начинает двигаться из состояния покоя под действие силы 2Н. Чему равно ускорение точки через 1с после начала движения?
   - 1 $м/с^2$
   - 2 $м/с^2$
   - 4 $м/с^2$
   - 0.5 $м/с^2$

Динамика твердого тела

1. Следующая формулировка "произведение массы тела на ускорение его центра масс равняется сумме всех сил, действующих на тело" называется в механике
   - закон сохранения энергии
   - принцип возможных перемещений
   - основное уравнение движения тела
   - общее уравнение динамики

2. Тело массой 2 кг и радиусом инерции 2 м вращается относительно оси, проходящей через его центр масс, с угловой скоростью 1 рад/с. Количество движения тела равно
   - 2 кгм/с
   - 4 кгм/с
   - 8 кгм/с
   - 0 кгм/с
3. Тело массой 2 кг и радиусом инерции 2 м вращается относительно оси, проходящей через ее центр масс, с угловой скоростью 1 рад/с. Момент количества движения тела (кинетический момент) равен
   - 2 кгм^2/с
   - 4 кгм^2/с
   - 8 кгм^2/с
   - 16 кгм^2/с

П 4.2 Контрольные вопросы по дисциплине «Теоретическая механика»

Теоретическая механика

Приведённый ниже перечень контрольных вопросов используется в качестве вопросов при устном опросе обучающихся, а также в качестве вопросов экзаменационных билетов.

Тема 1. Основные понятия статики.

1. Сила как мера механического взаимодействия материальных тел. Вектор силы, его модуль, направление и компоненты; точка приложения силы. Момент силы относительно точки (полюса), его свойства; вычисление проекций момента силы. Момент силы относительно оси.

Тема 2. Равновесие систем сил.

2. Уравнения равновесия для произвольной, плоской и сходящейся системы сил, для системы параллельных сил.

Тема 3. Кинематика материальной точки.

3. Способы задания движения точки.
4. Скорость и ускорение точки при различных способах задания её движения.

Тема 4. Кинематика твердого тела.

5. Поступательное движение твёрдого тела. Вращательное движение твёрдого тела;
6. Плоское (плоскопараллельное) движение твёрдого тела.

Тема 5. Сложное движение точки.

7. Дифференцирование вектора в подвижной системе отсчёта. Сложное движение точки; абсолютное, переносное и относительное движения.
8. Теоремы о скоростях и ускорениях точки при сложном движении. Кориолисово ускорение.

Тема 6. Динамика материальной точки.

9. Динамика материальной точки. Аксиомы динамики. Первая и вторая задачи динамики.
10. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в векторной и координатной формах
11. Динамика относительного движения точки. Инерциальные и неинерциальные системы отсчёта.

Тема 7. Динамика системы

12. Динамика системы. Центр масс механической системы, моменты инерции относительно центра и относительно оси. Теорема Штейнера-Гюйгенса. Силы внешние и внутренние. Свойства внутренних сил.
13. Дифференциальные уравнения движения системы материальных точек в инерциальной системе отсчета.

14. Количество движения системы материальных точек и твёрдого тела. Теоремы об изменении количества движения и движении центра масс системы.
15. Теорема об изменении кинетического момента системы относительно неподвижного полюса.
16. Элементарная и полная работа силы. Мощность силы. Работа и мощность системы сил. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Теорема об изменении кинетической энергии системы.

Тема 8. Приложение общих теорем к динамике твердого тела.

17. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Физический маятник. Плоское движение твердого тела.

П 4.3. Задания для контрольных работ по дисциплине «Теоретическая механика»

В процессе освоения курса обучающийся выполняет четыре контрольные работы по следующим темам: «Уравнения равновесия плоской системы сил», «Определение скоростей и ускорений точек твердого тела при плоском движении», «Интегрирование уравнений движения материальной точки» и «Теорема об изменении кинетической энергии системы» Контрольные работы выполняются по завершении освоения соответствующих тем. Решение контрольных работ позволяет преподавателю в рамках текущего контроля оценить уровень усвоения материала. Работы выполняются по вариантам, обновляемым ежегодно.

Примеры экзаменационных билетов:

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Полиграфический институт

Кафедра технической механики и компьютерного моделирования
Дисциплина Теоретическая механика
Направление 22.03.01. Материаловедение и технология материалов
Курс 2, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. **Уравнения равновесия для плоской системы сил.**
2. **Динамика материальной точки. Аксиомы динамики. Первая и вторая задачи динамики.**
3. **Задача.**

Утверждено на заседании кафедры технической механики и компьютерного моделирования

02.06.2023 г., протокол № 9

Зав. кафедрой технической механики и
компьютерного моделирования Бровкина Ю.И

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Кафедра технической механики и компьютерного моделирования
Дисциплина Теоретическая механика
Направление 22.03.01. Материаловедение и технология материалов
Курс 2, форма обучения очное

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. **Скорость и ускорение точки при естественном способе задания её движения**
2. **Количество движения системы материальных точек и твёрдого тела. Теоремы об изменении количества движения и движении центра масс системы.**
3. **Задача**

Утверждено на заседании кафедры технической механики и компьютерного моделирования

02.06.2023 г., протокол № 9

Зав. кафедрой технической механики и
компьютерного моделирования Бровкина Ю.И.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

НА 202___ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры технической механики и компьютерного моделирования «___»_____202____г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой «Техническая механика и компьютерное моделирование» _____/ Бровкина Ю.И./