

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.8 «Теоретическая механика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии, оборудование и
автоматизация машиностроительных производств**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	И.В. Курсов
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОК-5	способность к самоорганизации и самообразованию	понятия и методы математических и естественнонаучных дисциплин, как инструменты для самоорганизации и самообразования, включая понятия и методы статики, кинематики и динамики материальной точки, твердого тела и механической системы;	использовать фундаментальные понятия, законы и модели классической и современной науки для интерпретации явлений природы и применения в профессиональной деятельности, в том числе, понятия, законы и модели связанные с покоем и движением материальной точки, твердого тела и механической системы.	навыками самостоятельной работы с образовательными ресурсами
ПК-2	способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	законы механического движения при эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, включая законы механического движения материальной точки, твердого тела и механической системы	применять законы механического движения при проектировании технологических процессов и эксплуатации готовых машиностроительных изделий, в том числе, законы движения материальной точки, твердого тела и механической системы	навыками определению физико-механических свойств готовых машиностроительных изделий в процессе стандартных испытаний, в том числе, свойств связанных с механическим движением твердого тела и механической системы

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие освоению дисциплины, результаты которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Физика
Дисциплины (практики), для	Детали машин и основы конструирования, Сопротивление материалов, Теория механизмов и

которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	машин
--	-------

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 8 / 288

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	34	0	34	220	97

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	0	17	110	51

Лекционные занятия (17ч.)

1. Введение. Роль самоорганизации и самообразования при освоении дисциплины. Общие положения теоретической механики (1ч.) [1,4] Основные понятия и аксиомы статики. Предмет статики. Абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные и уравнивающиеся системы сил, равнодействующая, внешние и внутренние силы. Связи и реакции связей.

2. Система сходящихся сил {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.) [1,4] Понятие система сходящихся сил. Геометрический и аналитический методы сложения сил. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрические и аналитические условия равновесия сходящихся сил.

3. Система пар сил. Понятие момента силы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.) [1,4] Момент силы относительно центра. Пара сил. Момент силы относительно центра (точки) как вектор. Момент пары как вектор.

Эквивалентность пар. Сложение пар сил. Условия равновесия системы пар.

4. Произвольная система сил. Реакции связей. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4] Алгебраическое значение момента силы. Равновесие плоской системы параллельных сил. Сосредоточенные и распределенные нагрузки. Реакция жесткой заделки. Равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые системы. Произвольная система сил. Главный вектор и главный момент плоской системы сил. Приведение системы сил к одному центру. Условия равновесия системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. Случаи приведения плоской системы сил к одной паре и к равнодействующей. Моменты силы относительно оси; зависимость между моментами силы относительно центра, находящегося на этой оси. Аналитические формулы для моментов силы относительно координатных осей. Аналитическое условие равновесия произвольной системы сил

5. Равновесие с учетом сил трения(1ч.)[1,4] Равновесие на горизонтальной и наклонной при наличии силы трения.

6. Центр тяжести твердого тела(1ч.)[1,4] Центр тяжести. Центр параллельных сил. Приведение системы параллельных сил к равнодействующей. Центр параллельных сил, его радиус и координаты. Центр тяжести твердого тела: Центр тяжести объема, площади и линии. Способы определения положений центров тяжести тел.

7. Кинематика точки(2ч.)[1,4] Кинематика точки, твердого тела и механической системы. Относительность механического движения. Система отсчета. Задачи кинематики. Кинематика точки. Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Векторы скорости и ускорения точки. Координатный способ задания движения точки. Определение траектории точки. Определение траектории точек по их проекциям на координатные оси. Естественный способ задания движения точки. Скорость и ускорение в проекциях на оси естественного трехгранника, касательное и нормальное ускорение точки.

8. Кинематика поступательного и вращательного движения твердого тела(2ч.)[1,4] Простейшее движение твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость, ускорение точек тела при вращении вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела.

9. Плоское движение твердого тела(2ч.)[1,4] Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнение движения плоской фигуры в ее плоскости. Независимость угловой скорости и углового ускорения фигуры от выбора полюса. Определение скорости произвольной точки фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек на прямую, их соединяющую. МЦС и определение его положения. Определение ускорения точки плоской фигуры.

10. Сложное движение(4ч.)[1,4] Сложное движение точки и твердого тела. Абсолютное и относительное движение точки, переносное движение. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений. Стандартные

методы проектирования готовых машиностроительных изделий (машин).

Практические занятия (17ч.)

- 1. Решение задач. Сходящаяся система сил(1ч.)[5]**
- 2. Решение задач. Параллельная система сил(1ч.)[5]**
- 3. Решение задач. Произвольная система сил(2ч.)[5]**
- 4. Решение задач. Равновесие с учетом сил трения(2ч.)[5]**
- 5. Решение задач. Определение центра тяжести(2ч.)[5]**
- 6. Решение задач. Кинематика точки(2ч.)[5]**
- 7. Решение задач Поступательное и вращательное движение твердого тела(2ч.)[5]**
- 8. Решение задач Плоское движение твердого тела(2ч.)[5]**
- 9. Решение задач с использованием образовательных ресурсов [www. http://elibrary.ru/](http://elibrary.ru/). Сложное движение {работа в малых группах} (3ч.)[5]**

Самостоятельная работа (110ч.)

- 1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала(96ч.)[1,4,5,6]**
- 2. Подготовка к текущему контролю успеваемости(10ч.)[1,4,5,6]**
- 3. Подготовка к зачету(4ч.)[1,4,5,6]**

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	0	17	110	46

Лекционные занятия (17ч.)

- 1. Введение в динамику. Динамика точки(1ч.)[1,4]** Введение в динамику. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения точки. Предмет динамики. Основные понятия и определения. Законы классической механики. Инерциальная система отсчета. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики.
- 2. Общие теоремы динамики точки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,4]** Количество движения материальной точки, импульс силы. Общие теоремы динамики материальной точки. Теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии материальной точки. Момент количества движения материальной точки. Понятие работы силы. Примеры вычисления работы. Мощность.
- 3. Динамика колебаний {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4]** Свободные колебания материальной точки. Восстанавливающая сила.

Дифференциальное уравнение свободных колебаний. Колебания груза, подвешенного на пружине. Последовательное и параллельное соединение пружин. Затухающие колебания материальной точки. Дифференциальные уравнения затухающих колебаний. Вынужденные колебания материальной точки. Дифференциальные уравнения вынужденных колебаний. Закон вынужденных колебаний. Свойства. Резонанс. Стандартные методы проектирования готовых машиностроительных изделий (машин) с учетом резонанса.

4. Несвободное движение материальной точки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,4] Движение несвободной материальной точки по гладкой поверхности. Движение с учетом силы трения.

5. Сложное движение материальной точки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,4] Относительное движение материальной точки. Динамическая теорема Кориолиса. Интерпретации некоторых явлений природы с помощью теоремы Кориолиса. Теорема об изменении кинетической энергии точки в относительном движении. Частные случаи относительного движения.

6. Принцип Даламбера для материальной точки(2ч.)[1,4] Принцип Даламбера для материальной точки. Примеры применения принципа Даламбера при решении задач.

7. Динамика твердого тела и механической системы(2ч.)[1,4] Геометрия масс. Механическая система. Центр масс механической системы. Свойства внутренних сил механической системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Теорема о движении центра масс. Следствия. Моменты инерции. Радиус инерции. Центробежные моменты инерции и моменты инерции относительно координатных плоскостей. Теорема Штейнера. Моменты инерции простейших тел. Методы стандартных испытаний по определению моментов инерции тел.

8. Основные теоремы динамики твердого тела и механической системы(1ч.) [1,4] Количество движения механической системы. Понятие кинетического момента. Теорема об изменении количества движения механической системы.

9. Кинетический момент механической системы(1ч.)[1,4] Момент количества движения системы. Кинетический момент относительно оси вращения, Теорема об изменении момента механической системы. Законы сохранения кинетического момента. Дифференциальные уравнения вращательного движения. Момент сил инерции вращающегося твердого тела относительно оси. Теорема об изменении кинетического момента в относительном движении по отношению к центру масс. Дифференциальные уравнения плоского движения тела. Кинетическая энергия твердого тела. Теорема Кёнега. Кинетическая энергия твердого тела в частных случаях его движения. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Работа при перемещении твердого тела и в механической системе и её мощность.

10. Потенциальная энергия(1ч.)[1,4] Потенциальная энергия. Примеры. Закон сохранения полной механической энергии

11. Принцип Даламбера для механической системы(1ч.)[1,4] Силы инерции твердого тела в частных случаях его движения. Динамические реакции оси вращения твердого тела.

12. Основы аналитической механики(1ч.)[1,4] Связи и их классификация. Возможные перемещения. Элементарная работа силы при возможном перемещении. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Условия равновесия системы и принцип Даламбера Уравнения Лагранжа 2-ого рода.

13. Теория удара(1ч.)[1,4] Теория удара. Основные положения и понятия. Основные теоремы динамики удара.

Практические занятия (17ч.)

1. Решение задач. Динамика точки(1ч.)[5]

2. Решение задач. Общие теоремы динамики точки(1ч.)[5]

3. Решение задач. Колебательные процессы(2ч.)[5]

4. Решение задач. Несвободное движение материальной точки(2ч.)[5]

5. Решение задач. Динамическая теорема Кориолиса {работа в малых группах} (2ч.)[5]

6. Решение задач. Динамика твердого тела и механической системы(2ч.)[5]

7. Решение задач. Основные теоремы динамики твердого тела и механической системы(2ч.)[5]

8. Решение задач. Механическая энергия. Принцип Даламбера для механической системы(2ч.)[5]

9. Решение задач. Основы аналитической механики(2ч.)[5]

10. Решение задач. Основы теории удара(1ч.)[5]

Самостоятельная работа (110ч.)

. Подготовка к экзамену(27ч.)[1,4,5,6]

. Подготовка к текущему контролю успеваемости(4ч.)[1,4,5,6]

1. Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала(59ч.)[1,4,5,6]

2. Выполнение расчетного задания(20ч.)[2,3]

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Демидов, А.С. Краткий лекционный курс теоретической механики: [текст] Учебное пособие для студентов всех форм обучения специальностей: "АТ", "АиАХ", "СХМ", "ТМ", "ЛП", "МАПП", "ПГС"./ А.С. Демидов, Н.А. Кулагина. - Рубцовск: РИО, 2008. - 115 с. -90 экз.

2.

Демидов,

А.С.

Теоретическая механика: [текст]учеб. пособие для студентов заоч. формы обучения техн. специальностей, Ч.1/ А.С. Демидов. - Рубцовск: РИО, 2012. - 128 с. -19 экз.

3. Демидов, А.С.

Теоретическая механика: [текст]:учеб. пособие для студентов заоч. формы обучения техн. специальностей, Ч.2/ А.С. Демидов, Н.А. Кулагина. - Рубцовск: РИО, 2008. - 90 с - 87 экз.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Никитин, Н. Н. Курс теоретической механики : учебник / Н. Н. Никитин. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-1039-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167889> (дата обращения: 29.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

5. Сборник коротких задач по теоретической механике: Учеб. пособие [текст]/ Ред. О.Э. Кепе. - СПб.: Лань, 2008. - 368 с. – 199 шт.

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

6. <http://www.teoretmech.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Windows
2	Антивирус Kaspersky
3	LibreOffice

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Теоретическая механика»

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

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОК-5: способность к самоорганизации и самообразованию	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-2: способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	Зачет; экзамен	Комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена

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

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Теоретическая механика» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Теоретическая механика» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает неприципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.	50-74	<i>Хорошо</i>

Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	Используя способность к самоорганизации и самообразованию, ответьте на вопросы: 1. Какой вид движения называется сложным? 2. Какое движение точки называется относительным движением 3. Какое движение точки называется абсолютным движением 4. Как определяется положение вектора кориолисова ускорения?	ОК-5
2	Применяя способность к самоорганизации и самообразованию, решите задачи: 1. Определить скорость центра тяжести ролика, совершающего качение без проскальзывания 2. Груз подвешен симметрично по отношению к точкам подвеса А и В. Определить силу натяжения в ветви АС и силу натяжения в ветви ВС.	ОК-5
3	Используя способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий, ответьте на вопросы: 1. Что представляет собой плоская шарнирно-неподвижная опора? 2. Что изучает раздел теоретической механики статика? 3. Как направлена реакция гибкой связи?	ПК-2

	4. Какая точка называется мгновенным центром скоростей твердого тела?	
4	<p>Применяя способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий, решите задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найти модуль равнодействующих сил 2. Брус подвешен на гибкой нити к потолочному перекрытию и опирается на абсолютно гладкую наклонную и горизонтальную поверхности. Определить опорные реакции 3. Определить, вид движений, совершаемых звеньями кривошипно-ползунного механизма, находящегося в рассматриваемый момент времени в положении, показанном на рисунке 	ПК-2
5	<p>Используя способность к самоорганизации и самообразованию, ответьте на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как определяется главный момент сил инерции для твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси 2. Что представляет собой потенциальная энергии материальной точки? 3. В чем суть закона сохранения механической энергии? 4. В чем заключается принцип возможных перемещений? 5. В чем суть теоремы об изменении кинетической энергии системы? 6. Укажите величины степени свободы материальной точки и твердого тела в пространстве, соответственно. 	ОК-5
6	<p>Применяя способность к самоорганизации и самообразованию, решите задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить кинетический момент стержня 2. Определить кинетический момент механической системы относительно оси вращения 	ОК-5
7	<p>Используя способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий, ответьте на вопросы:</p>	ПК-2

	<p>1. В чем суть теоремы об изменении количества движения системы при ударе?</p> <p>2. В чем суть теоремы Карно?</p> <p>3. В чем суть теоремы об изменении главного момента количества движения системы?</p> <p>4. Как определяется мощность силы, действующей на тело, вращающееся вокруг неподвижной оси?</p> <p>5. Как определяется главный момент количества движения системы относительно произвольного полюса?</p>	
8	<p>Применяя способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий, решите задачи:</p> <p>1. Определить величину работы, совершаемой силой тяжести в механической системе</p> <p>2. Определить скорость совместного движения двух шаров по горизонтальному абсолютно гладкому прямолинейному желобу после того, как первый шар догоняет второй и сцепляется с ним.</p>	ПК-2

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.