

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

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): **Технология, сертификация и маркетинг машиностроительной продукции**

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

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель	К.А. Мухопад
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	Н.И. Мозговой

г. Барнаул

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	способностью к самоорганизации и самообразованию	понятия и методы математических и естественнонаучных дисциплин, как инструменты для самоорганизации и самообразования	планировать и осуществлять свою учебно-познавательную деятельность с учетом условий, средств, возможностей профессионального и личностного развития	навыками самостоятельной работы с образовательными ресурсами
ПК-2	способностью 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	применять законы механического движения при проектировании технологических процессов и эксплуатации готовых машиностроительных изделий	навыками определению физико-механических свойств готовых машиностроительных изделий в процессе стандартных испытаний

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Математика, Прикладное программное обеспечение, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Гидравлика, Детали машин и основы конструирования, Сопротивление материалов, Теория механизмов и 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	
заочная	16	4	16	252	46

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3.44 / 124

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	0	8	108	20

Лекционные занятия (8ч.)

1. Законы механического движения при эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов. Статика: основные понятия и определения.(2ч.)[18,19,21,24,26,27] Предмет теоретической механики и ее значение в современной технике. Основные понятия и определения статики. Проекция силы на декартовы оси координат. Типы связей. Реакции связей. Момент силы относительно точки (полюса) и оси.

2. Условия равновесия систем сил на плоскости и в пространстве. {дискуссия} (2ч.)[18,19,21,24,26,27] Пара сил и ее свойства. Лемма о параллельном переносе силы. Уравнения равновесия произвольной плоской и пространственной систем сил. Равновесие при наличии трения.

3. Кинематика точки: основные понятия и определения. Простейшие движения твердого тела.(2ч.)[18,19,21,24,26,27] Предмет кинематики, основные понятия и определения. Кинематика точки. Способы задания движения точки: векторный, координатный, естественный. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения. Кинематика твердого тела. Простейшие виды движения твердого тела: поступательное и вращательное движения твердого тела. Скорость и ускорение точки при вращательном

движении тела.

4. Плоскопараллельное движение твердого тела. Сложное движение точки. {дискуссия} (2ч.)[18,19,21,24,26,27] Теорема о скоростях точек при плоском движении твердого тела. Теорема о существовании мгновенного центра скоростей (мцс). Способы определения положения мцс. Теорема об ускорениях точек тела при плоском движении. Относительное, переносное и абсолютное движения точки. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений в сложном движении точки (теорема Кориолиса). Ускорение Кориолиса.

Практические занятия (8ч.)

1. Равновесие системы сходящихся сил на плоскости и в пространстве.(2ч.)[6,7,23] Сложение векторов, разложение вектора на два направления. Определение проекции вектора на координатную ось. Равновесие системы сходящихся сил на плоскости и в пространстве.

2. Равновесии плоских и пространственных систем сил.(2ч.)[7,23,24] Определение реакций связей при равновесии плоских и пространственных конструкций.

3. Применение закона механического движения при проектировании технологических процессов и эксплуатации готовых машиностроительных изделий. Кинематика точки. Вращательное движение твердого тела.(2ч.)[5,7,23,24] Определение кинематических характеристик движущейся точки - траектории, скорости, ускорения. Определение параметров вращательного движения твердого тела. Определение скорости и ускорения точки при вращательном движении тела.

4. Применение закона механического движения при проектировании технологических процессов и эксплуатации готовых машиностроительных изделий. Плоскопараллельное движение твердого тела. Сложное движение точки.(2ч.)[7,23,24,25] Определение кинематических параметров плоских механизмов. Применение теорем о скоростях и ускорениях точек тела при его плоском движении. Мгновенный центр скоростей. Сложное движение точки. Определение скоростей (абсолютной, относительной и переносной) и ускорений точки при её сложном движении.

Самостоятельная работа (108ч.)

1. Контрольная работа № 1, часть 1 по теме "Равновесие системы сходящихся сил".(6ч.)[1,6,7,23,24] Варианты содержат задачи на определение реакций связей плоских и пространственных конструкций при действии на них системы сходящихся сил.

2. Контрольная работа № 1, часть 2 по теме "Равновесие произвольной плоской системы сил".(6ч.)[7,20,23,24] Варианты содержат задачи на определение реакций связей плоских конструкций при действии произвольной плоской системы сил.

3. Контрольная работа № 1, часть 3 по теме "Равновесие произвольной пространственной системы сил".(6ч.)[7,20,23,24] Варианты содержат задачи на определение реакций связей пространственных конструкций при действии произвольной пространственной системы сил.

4. Контрольная работа № 2, часть 1 по теме "Кинематика точки".(6ч.)[7,11,23,24] Варианты содержат задания на определение кинематических параметров движения точки - траектории, скорости, ускорения.

5. Контрольная работа № 2, часть 2 на тему "Кинематика вращательного движения твердого тела".(6ч.)[5,7,16,23,24] Варианты содержат задания на определение кинематических параметров вращательного движения твердого тела и точек ему принадлежащих.

6. Контрольная работа № 2, часть 3 по теме "Кинематика плоских механизмов".(6ч.)[7,9,23,24,25] Предложены задания на определение кинематических параметров плоских механизмов (скорости и ускорения точек при плоском движении звеньев, угловые скорости и угловые ускорения звеньев механизма).

7. Подготовка к зачету.(4ч.)[7,12,19,23,24]

8. Подготовка к лекциям.(8ч.)[18,19,21,26,27]

9. Подготовка к практическим занятиям.(8ч.)[5,6,7,10,23,24,25]

10. Способность к самоорганизации и самообразованию(52ч.)[7,19,20,23,24,26,27] Самостоятельное изучение разделов дисциплины.

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4.56 / 164

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	4	8	144	25

Лекционные занятия (8ч.)

1. Динамика точки: основные понятия и определения. Общие теоремы динамики механической системы.(2ч.)[18,19,22,24,26,27] Введение в динамику, основные понятия и определения. Законы динамики точки. Первая (прямая) и вторая (обратная) задачи динамики точки. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс механической системы.

2. Общие теоремы динамики механической системы (продолжение).(2ч.)[18,19,22,24,26,27] Количество движения материальной точки и механической системы. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения. Момент количества движения материальной точки и механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Закон сохранения кинетического

момента. Моменты инерции твердого тела. Радиус инерции.

3. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Принцип Даламбера.(2ч.)[18,19,22,24,26,27] Понятие работы силы. Мощность. Работа консервативных сил. Кинетическая энергия при различных движениях тел. Потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Закон сохранения полной механической энергии. Принцип Даламбера для точки и механической системы.

4. Элементы аналитической механики.(2ч.)[18,19,22,24,26,27] Основные понятия аналитической механики. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики (принцип Даламбера – Лагранжа). Уравнения Лагранжа 2-го рода.

Практические занятия (8ч.)

1. Динамика точки. Теорема о движении центра масс механической системы.(2ч.)[8,24,25] Прямая и обратная задачи динамики точки. Движение точки под действием постоянных и переменных сил. Криволинейное движение точки. Применение теоремы о движении центра масс механической системы.

2. Общие теоремы динамики механической системы.(2ч.)[19,24,25] Применение теоремы об изменении количества движения механической системы. Применение теоремы об изменении кинетического момента механической системы.

3. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Принцип Даламбера.(2ч.)[19,22,24,25] Применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы. Применение принципа Даламбера для определения параметров движения точки или механической системы.

4. Принципы аналитической механики.(2ч.)[19,22,24,25] Применение принципа возможных перемещений для расчета простейших механизмов. Применение общего уравнения динамики для исследования движения механической системы.

Лабораторные работы (4ч.)

1. Лабораторная работа № 1.(2ч.)[8,14,24] Исследование свободных колебаний материальной точки. Составление и решение математической модели свободных колебаний точки. Определение параметров колебательного движения.

2. Лабораторная работа № 2.(2ч.)[8,15,24] Исследование затухающих колебаний материальной точки. Составление и решение математической модели затухающих колебаний точки. Определение параметров колебательного движения.

Самостоятельная работа (144ч.)

1. Контрольная работа № 3, часть 1 по теме "Динамика точки".(8ч.)[2,8,24] Определение кинематических параметров движения материальной точки под

действием постоянных и переменных сил.

2. Контрольная работа № 3, часть 2 по теме "Теорема об изменении кинетической энергии механической системы".(8ч.)[3,24,25] Определение кинематических параметров движения механической системы с помощью теоремы об изменении кинетической энергии механической системы.

3. Контрольная работа № 4, часть 1 по теме "Принцип Даламбера".(8ч.)[4,20,24,25] Определение кинематических параметров движения и реакций связей механической системы с помощью принципа Даламбера.

4. Контрольная работа № 4, часть 2 по теме "Общее уравнение динамики".(8ч.)[20,24,25] Определение кинематических параметров движения механической системы с помощью общего уравнения динамики.

5. Подготовка к лекциям.(8ч.)[18,19,22,24,26,27]

6. Подготовка к практическим занятиям.(8ч.)[2,8,19,20,22,24]

7. Изучение материалов для выполнения лабораторных работ.(8ч.)[14,15]

8. Подготовка к экзамену.(9ч.)[2,4,13,19,20,22,24,26]

9. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.(79ч.)[18,19,22,24,26,27,28]

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. Мухопад, К. А. Равновесие системы сходящихся сил. Контрольные задания по теоретической механике : Учебно-методическое пособие. – Барнаул: АлтГТУ, 2010. – 32 с. ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/muhopad-rsis.pdf>

2. Мухопад, К. А. Исследование движения материальной точки под действием постоянных и переменных сил : Учебно-методическое пособие. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – 48 с. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Muhopad_idmt.pdf

3. Баранов, М. А. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к описанию движения механической системы: Практикум. / М. А. Баранов, К. А. Мухопад, В. М. Щербаков. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – 31 с. ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Baranov_kin_energ.pdf

4. Склярков, А. П. Принцип Даламбера: Тестовые материалы. – Барнаул: АлтГТУ, 2014. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Sklarov_pdtest.pdf

5. Бондарь, Е. Б. Вращательное движение твердого тела: Учебно-методическое пособие. / Е. Б. Бондарь, К. А. Мухопад. – Барнаул: АлтГТУ, 2013. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondarvdt.pdf>

6. Малышкин, Д. А. Равновесие системы сходящихся сил на плоскости и в пространстве. Методические указания к проведению практических занятий. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2004. – 15 с. – 1 экз.

7. Дидковский, В. Н. Учебное пособие по теоретической механике. Решение задач. Часть I (статика + кинематика) / В. Н. Дидковский, Ю. А. Гейм, К. А. Мухопад. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2001. – 79 с. – 2 экз.

8. Гейм, Ю. А. Теоретическая механика. Решение задач по динамике точки / Ю. А. Гейм, К. А. Мухопад. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2002. – 51 с. – 19 экз.

9. Бондарь, Е. Б. Плоскопараллельное движение твердого тела: Учебно-методическое пособие. / Е. Б. Бондарь, К. А. Мухопад. – Барнаул: АлтГТУ, 2018. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/BondarMuhopad_PPardv_sz.pdf

10. Мухопад, К. А. Трение скольжения и трение качения. Методические указания к проведению практических занятий / К. А. Мухопад, В. И. Поддубный. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2005. – 23 с. – 2 экз.

11. Мухопад, К.А. Кинематика точки. Контрольные задания по теоретической механике. / К.А. Мухопад, Е.Б. Бондарь. - Барнаул: АлтГТУ, 2017. -ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar_kint.pdf

12. Закабунин, В. И. Сборник демонстрационных тестов для контроля текущих и итоговых знаний студентов по курсу «Теоретическая механика» с использованием ЭВМ. Часть 1. «Статика и кинематика» / В. И. Закабунин, К. А. Мухопад. – Барнаул : Типография АлтГТУ, 2009. – 40 с. – 10 экз.

13. Закабунин, В. И. Сборник демонстрационных тестов для контроля текущих и итоговых знаний студентов по курсу «Теоретическая механика» с использованием ЭВМ. Часть 2. «Динамика» / В. И. Закабунин, К. А. Мухопад. – Барнаул : Типография АлтГТУ, 2009. – 36 с. – 10 экз.

14. Мухопад, К. А. Исследование свободных колебаний материальной точки. Методические указания к выполнению лабораторной работы по теоретической механике [Электронный ресурс]. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Muhopad_skmt.pdf

15. Мухопад, К. А. Исследование затухающих колебаний материальной точки. Методические указания к выполнению лабораторной работы по теоретической механике [Электронный ресурс]. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Muhopad_zkmt.pdf

16. Бондарь, Е. Б. Вращательное движение твердого тела. Контрольные задания по теоретической механике / Е.Б. Бондарь, К.А. Мухопад. – Барнаул: Типография АлтГТУ, 2017. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar_vdtt.pdf

17. Мухопад, К. А. Исследование вынужденных колебаний материальной точки. Методические указания к выполнению лабораторной работы по теоретической механике [Электронный ресурс]. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – ЭБС

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

18. Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики. В двух томах. – 11-е изд., стер. / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. – СПб. : Издательство «Лань», 2009. – 736 с.: ил. – ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/29/#1>

19. Диевский, В. А. Теоретическая механика. – СПб. : Лань, 2016. – 336 с. – ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/71745/#132>

20. Баранов, М. А. Расчетные задания по теоретической механике: учебное пособие для студентов технических специальностей дневной, вечерней и заочной форм обучения / М. А. Баранов, К. А. Мухопад; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2011. – 256 с. – ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Baranov-rzm.pdf>

6.2. Дополнительная литература

21. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики: учебник для вузов. – Изд. 6-е, испр. – Ч. 1: Статика. Кинематика / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. – М. : Высш. шк., 1984. – 343 с.: ил. - 447 экз.

22. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики: учебник для вузов. – Изд. 6-е, испр. – Ч. 2: Динамика. / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. – М.: Высш. шк., 1984. – 423 с.: ил. - 449 экз.

23. Максимов, А. Б. Теоретическая механика. Решение задач статики и кинематики. – СПб. : Лань, 2016. – 208 с. – ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72990/#1>

24. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики. Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., - 1986. - 300 экз.

25. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учебное пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. / А. А. Яблонский и др. – М. : Высш. шк., 1985. – 367 с.: ил. - 1054 экз.

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

26. Открытое образование. Теоретическая механика для инженеров и исследователей [Электронный ресурс]: офиц. Сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://openedu.ru/course/mipt/ТНМЕСН/>

27. Лекторий. Видеолекции и открытые образовательные материалы Физтеха [Электронный ресурс]: офиц. Сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://lectoriy.mipt.ru/course/TheoreticalPhysics-TheoreticalMechanics-14L#lectures>

28. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]: офиц.

Сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа:
https://e.lanbook.com/books/930#teoreticeskaa_mehanika_header

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	Mathcad 15
2	Microsoft Office
3	Windows
4	LibreOffice
5	Антивирус Kaspersky

№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
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».