

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.13 «Прикладная механика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.03.01**

Химическая технология

Направленность (профиль, специализация): **Технология химических производств**

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

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Е.Б. Бондарь
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	А.М. Маноха

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
ОПК-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Основные законы механики; методы моделирования механических систем в химико-технологических процессах; методы расчета напряженно-деформируемого состояния материалов; методы анализа и синтеза механизмов	Применять основные законы механики при расчете деталей и узлов механических систем; моделировать движение механических систем в химико-технологических процессах; проводить расчеты напряженно-деформируемого состояния материалов; проводить анализ и синтез механизмов.	Навыками расчета механических систем на основе законов механики; навыками моделирования механических систем в химико-технологических процессах; навыками выполнения расчетов напряженно-деформируемого состояния материалов; методами проведения анализа и синтеза механизмов.
ПК-21	готовностью разрабатывать проекты в составе авторского коллектива	Нормативную документацию при выполнении расчетов механических систем в химико-технологических процессах; последовательность выполнения проектов, в том числе в составе коллектива.	Выполнять проектные работы в соответствии с техническим заданием; разрабатывать техническую документацию при проектировании механических систем химико-технологических процессов.	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная графика, Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для	Компьютерное проектирование, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Основы проектирования и оборудование производства неорганических веществ, Основы проектирования и оборудование производства полимерных материалов

их изучения.	
--------------	--

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: 5 / 180

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	51	0	34	95	94

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: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
34	0	17	57	54

Лекционные занятия (34ч.)

- 1. Теоретическая механика(3ч.)[19,21]** Статика. Общие определения, понятия и задачи. Аксиомы статики. Пара сил. Момент. Плоская система сил.
- 2. Теоретическая механика(3ч.)[19,21]** Произвольная система сил. Приведение сил к главной паре и главному моменту. Условия равновесия (плоская и пространственная задача).
- 3. Теоретическая механика {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[19,21]** Центр тяжести. Определение центра тяжести плоских фигур. Трение. Законы трения скольжения и качения. Роль трения на практике.
- 4. Теоретическая механика(4ч.)[19,21]** Кинематика (общие сведения). Поступательное движение. Перемещение, скорость, ускорение.
- 5. Теоретическая механика {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[19,21]** Вращательное и плоскопараллельное движение твердого тела.

6. Сопротивление материалов(4ч.)[15,18] Сопротивление материалов. Внутренние силы. Виды деформаций. Напряжение. Закон Гука. Коэффициент поперечной деформации. Диаграмма деформация-напряжение. Конструкционные материалы и их свойства. Виды нагрузок. Метод определения внутренних усилий — метод сечений. Построение эпюр продольных и поперечных сил, крутящих и изгибающих моментов.

7. Сопротивление материалов(4ч.)[15,18] Условия прочности при растяжении-сжатии и сдвиге. Допускаемые напряжения. Запас прочности. Сложные случаи растяжения-сжатия. Напряжения по наклонным сечениям. Понятие о главных напряжениях. Плосконапряженное состояние. Кручение. Определение напряжений. Угол закручивания. Полярный момент инерции и момент сопротивления. Условие прочности при кручении.

8. Сопротивление материалов(4ч.)[15,18] Изгиб. Вычисление напряжений. Осевые моменты инерции и момент сопротивления. Вычисление моментов инерции и сопротивления простых сечений. Профили. Вычисление моментов инерции сложных сечений и относительно произвольных осей. Центральные и главные оси инерции.

9. Сопротивление материалов(3ч.)[15,18] Сложное сопротивление. Теории прочности. Косой изгиб. Изгиб с растяжением или сжатием. Внецентренное растяжение (сжатие). Кручение с изгибом. Расчет оболочек. Удар. Понятие об устойчивости конструкций.

10. Сопротивление материалов(2ч.)[15,18] Основы расчетов на прочность. Статическая прочность. Простое и сложноплавающее состояние. Прочность при переменных стационарных и нестационарных нагрузках. Прочность при произвольной асимметрии циклов нагружения

Практические занятия (17ч.)

1. Теоретическая механика(2ч.)[13,27] Равновесие твердого тела.

2. Теоретическая механика(2ч.)[13,27] Центр тяжести плоских фигур. Трение.

3. Теоретическая механика(2ч.)[13,27] Кинематика точки. Поступательное движение твердого тела .

4. Теоретическая механика(1ч.)[13,27] Вращательное и плоскопараллельное движение твердого тела.

5. Теоретическая механика(1ч.)[13,27] Контрольная работа.

6. Сопротивление материалов(2ч.)[16,19] Виды деформаций. Напряжение. Закон Гука. Коэффициент поперечной деформации. Диаграмма деформация-напряжение. Метод определения внутренних усилий — метод сечений.

7. Сопротивление материалов(2ч.)[16,19] Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

8. Сопротивление материалов(2ч.)[16,19] Вычисление моментов инерции сложных сечений и относительно произвольных осей. Центральные и главные оси инерции. Вычисление моментов инерции и сопротивления простых сечений.

9. Сопротивление материалов(2ч.)[16,19] Косой изгиб. Изгиб с растяжением

или сжатием. Устойчивость конструкций.

10. Сопротивление материалов(1ч.)[16,19] Основы расчетов на прочность. Статическая прочность.

Самостоятельная работа (57ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям(5ч.)[15,18,19,21] Подготовка к лекциям и практическим занятиям.

2. Подготовка к текущему контролю успеваемости(4ч.)[15,18,19,21] Подготовка к текущему контролю успеваемости

3. Выполнение расчетных заданий.(12ч.)[15,18,19,21] Комплексное расчетное задание по разделам: теоретическая механика и сопротивление материалов.

4. Подготовка к экзамену(36ч.)[15,18,19,21] Подготовка к экзамену

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

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	38	40

Лекционные занятия (17ч.)

1. Теория механизмов и машин(2ч.)[19,21] Законы динамики. Общие уравнения динамики точки. Принцип Даламбера. Уравнение Лагранжа второго рода. Колебания.

2. Теория механизмов и машин(1ч.)[17,19] Основные понятия теории механизмов и машин. Машина. Механизм. Звено механизма. Входные и выходные звенья механизма. Ведущие и ведомые звенья. Кинематическая пара. Классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей. Низшие и высшие пары. Кинематические цепи. Кинематические соединения.

3. Теория механизмов и машин(1ч.)[17,19] Основные виды механизмов. Классификация механизмов. Плоские и пространственные механизмы с низшими парами. Механизмы с высшими кинематическими парами (кулачковые, зубчатые, фрикционные механизмы). Механизмы с гибкими звеньями. Гидравлические и пневматические механизмы.

4. Теория механизмов и машин(2ч.)[17,19] Структурный анализ и синтез механизмов. Обобщенные координаты механизма. Начальные звенья. Число степеней свободы механизма. Структурный синтез механизмов. Структурные группы Ассура.

5. Теория механизмов и машин(2ч.)[17,19] Кинематический анализ механизмов.

Задачи кинематического анализа механизмов. Методы кинематического анализа механизмов. Особенности кинематического анализа механизмов с высшими

кинематическими парами. Кинематический анализ зубчатых механизмов.

6. Теория механизмов и машин(1ч.)[17,19] Силовой анализ механизмов. Назначение силового расчета. Характеристика сил, действующих на звенья механизмов. Условие статической определимости кинематических цепей. Последовательность силового анализа механизмов. Метод Жуковского. КПД механизма. Условие самоторможения и заклинивания механизма.

7. Детали машин(1ч.)[14,19,20,25,26] Основные направления в развитии машиностроения. Этапы проектирования машин. Требования, предъявляемые к машинам, критерии их работоспособности.

8. Детали машин(1ч.)[14,19,20,25,26] Механические передачи. Зубчатые, червячные, с гибкой связью, фрикционные. Основы расчета.

9. Детали машин(1ч.)[14,19,20,25,26] Валы и оси. Определения. Классификация. Материалы и расчет.

10. Детали машин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[14,19,20,25,26] Подшипники. Подшипники качения.

11. Детали машин(2ч.)[14,19,20,25,26] Соединения. Соединения вал-ступица. Расчет соединений.

12. Детали машин(2ч.)[14,19,20,25,26] Резьбовые соединения. Основные понятия. Классификация. Геометрические параметры. Основные принципы. Теория винтовой пары. Резьбовые детали. Условия самоторможения в резьбе. К.п.д. винтовой пары. Момент закручивания. Расчет резьбовых соединений на прочность. Передача винт-гайка.

Практические занятия (17ч.)

1. Теория механизмов и машин(2ч.)[21,27] Законы динамики. Общие уравнения динамики точки. Принцип Даламбера.

2. Теория механизмов и машин(2ч.)[11,12] Ведущие и ведомые звенья. Классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей. Классификация механизмов.

3. Теория механизмов и машин(2ч.)[11,12] Структурный анализ механизмов. Определение числа степеней свободы механизма. Кинематический анализ механизмов.

4. Теория механизмов и машин(2ч.)[11,12] Силовой анализ механизмов.

5. Детали машин(2ч.)[1,3,4,22] Расчет цилиндрической зубчатой передачи.

6. Детали машин(2ч.)[6,7,8,10] Проверочный расчет валов. Подбор подшипников. Проверка подшипников на долговечность.

7. Детали машин(2ч.)[6,8,23] Расчет соединений вал-ступица.

8. Детали машин(3ч.)[2,9,24] Резьбовые соединения. К.п.д. винтовой пары. Момент закручивания.

Самостоятельная работа (38ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям(4ч.)[5,17,19,25] Подготовка к лекциям и

практическим занятиям

2. Выполнение КП(25ч.)[11,12,17] Выполнение КП

3. Подготовка к зачету(9ч.)[14,19,20,25,26] Подготовка к зачету

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. Баранов А.В. Кинематический и силовой расчет стационарного индивидуального электромеханического привода. Методические указания по выполнению расчетных заданий и курсовых проектов по деталям машин и механике/ А.В. Баранов, С.В. Тарасевич, И.М. Ковалев; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2009. – 24 с. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/kin-sil-ras.pdf>, авторизованный.

2. Ковалев И.М., Цыбочкин С.Г. Расчет и проектирование ременных передач. Методические указания к курсовому проектированию по деталям машин и основам конструирования / Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008. - 34 с. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/kovalev-rastet.pdf>, авторизованный.

3. Ковалев И.М. Методические рекомендации к курсовому проекту по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» для всех специальностей машиностроительного направления / Ковалев И.М., Собачкин В.В. – Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- 2008, 22 с. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kov-Sob-metKP-dm.pdf>, авторизованный.

4. Ковалев И.М. Баранов А.В. Расчет зубчатых цилиндрических передач редуктора на прочность/ Алтайский государственный технический университет им И.И Ползунова - Барнаул Изд-во АлтГТУ, 2004 - 28 с. - ЭБС АлтГТУ. Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/kovalev_zubch.pdf, авторизованный.

5. Ковалев И М.. Цыбочкин С Г. Расчет и проектирование цепных передач Методические указания к курсовому проектированию по деталям машин и основам конструирования / Ам гос техн ун-т им И И Ползунова - Барнаул Типография АлтГТУ. 2010.-32 с. - 45 экз.

6. Ковалев И. М. Конструирование и расчет на прочность валов редуктора/Алт. гос. техн. университет им. И.И. Ползунова - Барнаул. Изд-во АлтГТУ. 2004 - 52 С. - 92 экз.

7. Ковалев И.М. Выбор и расчет подшипников качения Методические указания к курсовому проектированию по деталям машин и основам конструирования / И.М. Ковалев Алт гос тех ун-т им И.И. Ползунова - Барнаул

Изд-во АлтГТУ 2007 - 28 с - 52 экз.

8. Ковалев И.М. Цыбочкин С.Г. Конструкции подшипниковых узлов опор валов. Задания и методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Детали машин и основы конструирования» «Механика» / И.М. Ковалев, С.Г. Цыбочкин. Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова - Барнаул Изд-во Ал-ГТУ 2007 - 32 с. Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kov-Syb-Konstruk.pdf>, авторизованный.

9. Ковалев И.М. Проектирование привода технологического оборудования. Технические задания и методические указания по выполнению курсового проекта и расчетных работ по механике деталям машин и основам конструирования; И.М. Ковалев: Алт. гос. тех. ун-т им. И. И.Ползунова - Барнаул Типография АлтГТУ. 2010 - 29 с - 16 экз.

10. Цыбочкин С.Г. Подшипники качения конструкции и обозначение. Методические указания к лабораторной работе по деталям машин, основам конструирования и прикладной механике/ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Попзунова - Барнаул: Издательство АлтГТУ 2003 – 24 с. - 8 экз.

11. Сборник методических указаний по выполнению практических занятий по дисциплине «Теория механизмов и машин». [Электронный ресурс]. На основе изд. В.И.Закабунина «Теория механизмов и машин» / сост. А.П.Андросов.- Барнаул, 2015. Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Androsov_tmm.pdf - авторизованный.

12. Закабунин В.И. Теория механизмов и машин. Структура и анализ механизмов: Учебное пособие/Алт.гос.техн.ун-т им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2004 - 405 с. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/zakabstrukt.pdf> - авторизованный.

13. Бондарь Е.Б., Мухопад К.А. Вращательное движение твёрдого тела. Практическое занятие по теоретической механике / Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Типография АлтГТУ, 2013. – 24 с. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Bondar-vdtt.pdf> - авторизованный.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

14. Тюняев, А.В. Детали машин [Электронный ресурс] : учебник / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5109>. — Загл. с экрана.

15. Степин, П.А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник / П.А. Степин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3179>. — Загл. с экрана.

16. Барабаш, Ю.Г. Краткий курс лекций по сопротивлению материалов: учебное пособие. Издание второе, исправленное [Текст] / Ю.Г. Барабаш; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова – Барнаул: Типография АлтГТУ, 2014. – 124 с. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/prm/barabash-sm.pdf>,

авторизованный.

6.2. Дополнительная литература

17. Чмиль, В.П. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.П. Чмиль. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91896>. — Загл. с экрана.

18. Жуков В.Г. Механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Жуков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3721>. — Загл. с экрана.

19. Гоголина, И.В. Прикладная механика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Гоголина, Р.Ю. Романенко, М.С. Сорочкин. — Электрон. дан. — Кемерово : КемГУ, 2015. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72021>. — Загл. с экрана.

20. Дунаев, П.Ф. Детали машин. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2013. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63215>. — Загл. с экрана.

21. Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/29>. — Загл. с экрана.

22. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х томах - М Машиностроение. 2001. Том 1 — 920 с. — 18 экз.

23. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х томах - М Машиностроение. 2001. Том 2 — 900 с. — 18 экз.

24. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х томах - М Машиностроение. 2001. Том 3 — 859 с. — 18 экз.

25. Решетов Д.Н. Детали машин. М Машиностроение. 1989. 496 с. - 328 экз.

26. Леликов, О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин" [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.П. Леликов. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/745>. — Загл. с экрана.

27. Баранов М. А., Мухопад К. А. Расчетные задание по теоретической механике. Учебное пособие. Алт.гос.техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. - 256 с. Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tmmm/Baranov-rzm.pdf>, авторизованный.

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

28. Лекторий. Видеолекции и открытые образовательные материалы Физтеха [Электронный ресурс]: офиц. Сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа:

<http://lectoriy.mipt.ru/course/TheoreticalPhysics-TheoreticalMechanics-14L#lectures>

29. Научно-образовательный сайт MechMath. - Режим доступа:
<http://mechmath.ipmnet.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	Microsoft Office
3	LibreOffice
4	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 курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

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».