

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.21 «Прикладная механика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Направленность (профиль, специализация): **Инженерная экология**

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

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель	В.М. Щербаков
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	Ю.С. Лазуткина

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-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Основы теоретической механики, сопротивления материалов, метрологии; классификацию механизмов, узлов и деталей; основы проектирования механизмов, стадий их разработки	Самостоятельно конструировать узлы машин требуемого назначения по заданным характеристикам	
ПК-4	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	Основные направления в развитии машиностроения. Классификацию деталей и сборочных единиц машин. Этапы проектирования машин. Требования, предъявляемые к машинам, критерии их работоспособности	Проводить различные расчеты элементов конструкций с применением справочной литературы	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Начертательная геометрия. Инженерная графика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Материаловедение и технология конструкционных материалов

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 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[13,15] Статика. Общие определения, понятия и задачи. Аксиомы статики. Пара сил. Момент. Плоская система сил.

2. Теоретическая механика {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[13,15] Произвольная система сил. Приведение сил к главной паре и главному моменту. Условия равновесия (плоская и пространственная задача).

3. Теоретическая механика {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[13,15] Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Центр тяжести. Определение центра тяжести плоских фигур. Трение. Законы трения скольжения и качения. Роль трения на практике.

4. Теоретическая механика {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[13,15] Кинематика (общие сведения). Поступательное движение. Перемещение, скорость, ускорение.

5. Теоретическая механика {с элементами электронного обучения и

дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[13,15] Вращательное и плоскопараллельное движение твердого тела.

6. Сопротивление материалов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[9,12] 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. Нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

7. Сопротивление материалов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[9,12] 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 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[9,12] 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 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[9,12] 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 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[9,12] Основы расчетов на прочность. Статическая прочность. Простое и сложнапряженное состояние. Прочность при переменных стационарных и нестационарных нагрузках. Прочность при произвольной асимметрии циклов нагружения

Практические занятия (17ч.)

1. Теоретическая механика(2ч.)[18] Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Равновесие твердого тела.

2. Теоретическая механика(2ч.)[18] Центр тяжести плоских фигур. Трение.

3. Теоретическая механика(2ч.)[18] Кинематика точки. Поступательное движение твердого тела .

4. Теоретическая механика(1ч.)[18] Вращательное и плоскопараллельное движение твердого тела.

5. Теоретическая механика(1ч.)[18] Контрольная работа.

6. Сопротивление материалов(2ч.)[10,13] Виды деформаций. Напряжение. Закон Гука. Коэффициент поперечной деформации. Диаграмма деформация-напряжение. Метод определения внутренних усилий — метод сечений. Нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

7. Сопротивление материалов(2ч.)[10,13] Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.

8. Сопротивление материалов(2ч.)[10,13] 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.)[10,13] Косой изгиб. Изгиб с растяжением или сжатием. Устойчивость конструкций.

10. Сопротивление материалов(1ч.)[10,13] Основы расчетов на прочность. Статическая прочность.

Самостоятельная работа (57ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям(11ч.)[9,12,13,15] Подготовка к лекциям и практическим занятиям.

2. Подготовка к текущему контролю успеваемости(10ч.)[9,12,13,15] Подготовка к текущему контролю успеваемости

3. Подготовка к экзамену(36ч.)[9,12,13,15] 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 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[13,15] Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Законы динамики. Общие уравнения динамики точки. Принцип Даламбера. Уравнение Лагранжа второго рода. Колебания.

2. Теория механизмов и машин {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[11,13] 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 {с элементами электронного обучения и

дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[11,13] 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 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[11,13] 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 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[11,13] 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 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[11,13] 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 {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[8,13,14,16,17] Основные направления в развитии машиностроения. Этапы проектирования машин. Требования, предъявляемые к машинам, критерии их работоспособности. Нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.

8. Детали машин {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[8,13,14,16,17] Механические передачи. Зубчатые, червячные, с гибкой связью, фрикционные. Основы расчета.

9. Детали машин {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[13,14,16,17] Валы и оси. Определения. Классификация. Материалы и расчет.

10. Детали машин {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[8,13,14,16,17] Подшипники. Подшипники качения.

11. Детали машин {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[8,13,14,16,17] Соединения. Соединения вал-ступица. Расчет соединений.

12. Детали машин {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[8,13,14,16,17] 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.)[15,18]** Основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Законы динамики. Общие уравнения динамики точки. Принцип Даламбера.
- 2. Теория механизмов и машин {беседа} (2ч.)[1,19]** Ведущие и ведомые звенья. Классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей. Классификация механизмов. Нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий.
- 3. Теория механизмов и машин(2ч.)[8,19]** Структурный анализ механизмов. Определение числа степеней свободы механизма. Кинематический анализ механизмов.
- 4. Теория механизмов и машин(2ч.)[8,19]** Силовой анализ механизмов.
- 5. Детали машин(2ч.)[1,3,19]** Расчет цилиндрической зубчатой передачи.
- 6. Детали машин(2ч.)[6,20]** Проверочный расчет валов. Подбор подшипников. Проверка подшипников на долговечность.
- 7. Детали машин(2ч.)[20]** Расчет соединений вал-ступица.
- 8. Детали машин(3ч.)[2,21]** Резьбовые соединения. К.п.д. винтовой пары. Момент завинчивания.

Самостоятельная работа (38ч.)

- 1. Подготовка к текущим занятиям(15ч.)[11,13,16]** Подготовка к лекциям
 - 2. Подготовка к практическим занятиям(15ч.)[10,18,19]** Подготовка к практическим занятиям
 - 3. Подготовка к зачету(8ч.)[8,13,14,16,17]** 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. – ЭБС АлтГТУ.

<http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/kin-sil-ras.pdf>

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. – ЭБС АлтГТУ.

<http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/kovalev-rastet.pdf>

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. ун-т им. И.И. Ползунова.- 2008, 22

<http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kov-Sob-metKP-dm.pdf>

4. Расчет зубчатых цилиндрических передач редуктора на прочность/ Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2005. - 28 с. -ЭБС АлтГТУ. http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/kovalev_zubch.pdf

5. Ковалев И.М., Цыбочкин С.Г. Расчет и проектирование цепных передач: Методические указания к курсовому проектированию по деталям машин и основам конструирования / Алт гос техн. ун-т, им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Типография АлтГТУ, 2010. -32 с. - 137 экз.

6. 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. - 99 экз.

7. Ковалев И.М. Проектирование привода технологического оборудования: Технические задания и методические указания по выполнению курсового проекта и расчетных работ по механике деталей машин и основам конструирования / И.М. Ковалев: Алт гос тех. ун-т им. И.И.Ползунова - Барнаул: Типография АлтГТУ, 2010. - 29 с. - 20 экз.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

8. 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.

9. 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.

10. 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

11. 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.

12. 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.

13. 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.

14. 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.

15. 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.

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

17. 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.

18. 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.

19. 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>

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

21. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики. Учеб. для втузов. – М.: Высш. шк., - 1986. - 251 экз.

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

19. Лекторий. Видеолекции и открытые образовательные материалы Физтеха [Электронный ресурс]: офиц. Сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://lectoriy.mipt.ru/course/TheoreticalPhysics-TheoreticalMechanics-14L#lectures>
20. <https://sfiz.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	«Базовые нормативные документы» ООО «Группа компаний Кодекс», программные продукты «Кодекс» и «Техэксперт» (https://kodeks.ru)
2	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
3	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/)
4	Электронный фонд правовой и научно-технической документации - (http://docs.cntd.ru/document)

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
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
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».