

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 «Детали машин»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **22.03.01**

Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль, специализация): **Композиционные материалы**

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

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.Ю. Русаков
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.С. Ананьева

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-3	готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях, в том числе по деталям машин	использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов, в том числе по деталям машин	знаниями о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях, в том числе по деталям машин
ОПК-4	способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	возможности сочетания теории и практики при решении инженерных задач, в том числе по деталям машин	сочетать теоретические знания и инженерную практику, в том числе по деталям машин	способами сочетания теории и практики при решении сложных инженерных задач, в том числе по деталям машин

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Начертательная геометрия и компьютерная графика, Сопротивление материалов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Перспективные материалы в машиностроении, Технологические процессы, оборудование, оснастка и инструмент

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: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

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

					(час)
очная	17	17	0	110	45

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

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Лекционные занятия (17ч.)

1. Основные понятия. Основы проектирования и расчета механизмов, деталей и узлов машин. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[16,17,18,19] Принципы использования фундаментальных математических, естественнонаучных и общеинженерных знаний при проектировании деталей машин. Предмет курса. Основные задачи курса. Использование теории и практики для решения инженерных задач курса. Основы проектирования и расчета механизмов, деталей и узлов машин. Стадии разработки. Основные требования к деталям и узлам машин. Понятия работоспособности, технологичности, экономичности. Критерии работоспособности деталей машин, методы их оценки. Прочность деталей машин. Учет динамических нагрузок. Модели нагружения. Материалы.

2. Назначение и структура механического привода. Цилиндрические зубчатые. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[16,17,18] Назначение и структура механического привода. Основные характеристики привода. Назначение и классификация передач. Общие кинематические и силовые соотношения в механических передачах. Основные понятия о зубчатых передачах и основные определения. Области применения.

Цилиндрические зубчатые передачи. Конструкция колес и шестерен цилиндрических зубчатых передач. Методы изготовления зубчатых передач. Материалы.

3. Силы в зацеплениях. Определение расчетной нагрузки в зубчатых передачах. Расчет зубчатых цилиндрических передач. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[16,17,18,19] Силы в зацеплениях. Определение расчетной нагрузки в зубчатых передачах. Режимы нагружения. Расчет зубчатых цилиндрических передач. Материалы. Расчет допускаемых напряжений в зубчатых передачах. Особенности геометрии и расчета на прочность цилиндрических передач

4. Конические зубчатые передачи. Классификация, область применения. Червячные передачи. Классификация, область применения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[16,17,18,19] Геометрические и эксплуатационные особенности. Специфика прочностных расчетов. Допускаемые

напряжения при расчете на прочность. Конструкции зубчатых колес. Геометрические параметры передач. Кинематика и КПД передач. Расчеты зубьев на контактную прочность и на изгиб. Расчет червяка на прочность. Расчет на сопротивление изнашиванию и заедание зубьев передач. Материалы.

5. Цепные передачи. Ременные передачи. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[16,17,18,19] Области применения цепных передач в машиностроении. Классификация приводных цепей. Конструкция основных типов приводных цепей. Основные характеристики.

Основные характеристики ременных передач. Области применения. Разновидности ременных передач. Основные типы и материалы ремней.

6. Валы и оси. Подшипники качения, скольжения. Муфты. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[16,17,18,19] Классификация валов и осей. Конструкции и материалы. Требования к валам. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Расчет на прочность и жесткость.

Подшипники качения, скольжения. Конструкция, классификация, условные обозначения. Область применения.

7. Муфты для соединения валов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[16,17,18] Классификация муфт. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт.

Постоянные муфты. Конструкция и расчет глухих, упругих и компенсирующих муфт. Область применения, особенности конструкции и расчета.

8. Классификация соединений. Материалы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[16,17,18,19] Соединения разъемные и неразъемные. Сварные соединения и их роль в машиностроении. Основные определения. Область их применения.

Резьба и ее элементы. Классификация резьб по назначению. Классификация резьб по форме. Основные параметры резьб.

9. Основные случаи нагружения и расчета соединения. Расчет соединения при действии усилия затяжки. Групповые резьбовые соединения. Соединение вал-ступица. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[16,17,18] Основные случаи нагружения и расчета соединения, состоящего из одиночного винта (болта, шпильки). Расчет соединения при действии усилия затяжки. Силы в затянутом соединении при действии внешней нагрузки. Диаграмма сил. Соединение типа вал-ступица. Соединения деталей с натягом. Шпоночные соединения. Области их применения в машиностроении. Основные типы шпонок.

Лабораторные работы (17ч.)

1. Лабораторная работа №1 {работа в малых группах} (4ч.)[12] Изучение конструкции подшипников качения

2. Лабораторная работа №2 {работа в малых группах} (4ч.)[13] Изучение конструкций подшипниковых узлов опор валов

- 3. Лабораторная работа №3 {работа в малых группах} (5ч.)[14]** Распределение сил в затянутом резьбовом соединении, нагруженном внешней осевой нагрузкой
- 4. Лабораторная работа №4 {работа в малых группах} (4ч.)[15]** Червячные передачи редуктора: изучение геометрии и кинематики

Самостоятельная работа (110ч.)

. Подготовка к экзамену(36ч.)[16,17,17,19]

1. Подготовка к лабораторным работам(20ч.)[3,12,13,14]

2. Контрольный опрос(12ч.)[16,17,18]

3. Курсовой проект {разработка проекта} (42ч.)[1,2,4,5,6,7,9,10,11,16,18]

Курсовой проект выполняется в объеме трех листов чертежей формата А1 с расчетно-пояснительной запиской на 30 - 50 страницах формата А4. В расчетно-пояснительной записке при-водятся пояснения и обоснования принятых конструктивных решений, расчеты, подтверждающие работоспособность ответственных деталей проектируемого механизма. Графическая часть проекта включает: сборочный чертеж проектируемого механизма (вид общий), сборочный чертеж редуктора, рабочие чертежи деталей (обычно одна-две детали).

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. 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.

2. Ковалев И.М. Расчет механических передач приводов: Учебное пособие / И.М. Ковалев: Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Типография АлтГТУ, 2010. – 112 с. – 146 экз.

3. 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>

4. 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>

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. – 45 экз.

6. Ковалев И.М. Задания на курсовой проект по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»: 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. – 41 с. – ЭБС АлтГТУ. <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev-zadan-KP.pdf>

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

8. 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://elib.altstu.ru/eum/download/dm/kovalev_zubch.pdf

9. Ковалев И.М. Конструирование и расчет на прочность валов редуктора/Алт. госуд. техн. университет им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2004. - 52 с. – 91 экз.

10. 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.

11. Ковалев И.М. Технические требования для деталей и узлов машин: 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. – 36 с. – 24 экз.

12. Цыбочкин С.Г. Изучение конструкции, системы условных обозначений характеристик основных типов подшипников качения: Методические указания по выполнению лабораторной работы по деталям машин, основам конструирования и прикладной механике/ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- Барнаул: Издательство АлтГТУ, 2013. – 24 с. 22 экз.

13. Ковалев И.М., Цыбочкин С.Г. Конструкции подшипниковых узлов опор валов: Задания и методические указания к выполнению лабораторной работе 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 АлтГТУ, 2007. – 32 с. <http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kov-Cyb-Konstruk.pdf>

14. Баранов А. В. Распределение сил в затянутом резьбовом соединении, нагруженном внешней осевой силой. Методические указания к лабораторной

работе по курсу «Детали машин и основы конструирования», «Механика»/ А. В. Баранов, И. М. Ковалев Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 15 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov_rasp_sil.pdf

15. Галышкин, Н.В. Червячные передачи редуктора: изучение геометрии и кинематики. Методические указания к лабораторной работе по механике, деталям машин и основам конструирования/Н.В. Галышкин, И.М. Ковалев; Алт. гос. техн. ун-т. им. И.И. Ползунова - Барнаул: Издательство АлтГТУ, 2018.- 20 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Galyshkin_ChervPeredRed_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

16. Гулиа, Н. В. Детали машин : учебник / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1091-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168502>

17. Тюняев, А. В. Детали машин : учебник / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-1461-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168494>

6.2. Дополнительная литература

18. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для техн. специальностей вузов /П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов.- М.: Академия, 2003 - 496 с. ил., - 185 экз.

19. Леликов, О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу «Детали машин» М.: Машиностроение, 2007. — 464 с. —http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=745

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>

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

22. Электронная библиотека АлтГТУ <http://elib.altstu.ru/elib/eum/dm/>

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 групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
лаборатории
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».