

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

СОГЛАСОВАНО

И.о. декана ФСТ С.Л.
Кустов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.27 «Детали машин и основы конструирования»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.03
Эксплуатация транспортно–технологических машин и комплексов**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и автомобильное хозяйство**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.В. Баранов
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	А.С. Баранов

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Применяет естественнонаучные и/или общепрофессиональные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1	Способен обосновывать технические решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-5.2	Выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ОПК-6.1	Применяет стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности
		ОПК-6.2	Участвует в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная и компьютерная графика, Математика, Метрология, стандартизация и сертификация
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автомобильные двигатели, Техническая эксплуатация автомобилей

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 промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	6	6	6	162	24

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 5

Лекционные занятия (6ч.)

1. Основные понятия. Основы проектирования и расчета механизмов, деталей и узлов машин. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.) [9,10,11,13,14] Предмет курса. Основные задачи курса. Основы проектирования и расчета механизмов, деталей и узлов машин. Применение естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в процессах проектирования объектов и систем. 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 передачи. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.) [9,10,11,13,14] Назначение и структура механического привода. Выбор эффективных и безопасных технических средств и технологий при проектировании объектов и систем этого типа. 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.) [9,10,11,13,14] Силы в зацеплениях. Определение расчетной нагрузки в зубчатых передачах, используя естественнонаучные и инженерные знания, полученные в ранее пройденных курсах. 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. (2ч.) [9,10,11,13] 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. Выбор материалов, эффективных и безопасных технологий, используемых в производстве.

Практические занятия (6ч.)

1. Энергокинематический расчет электромеханического привода. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,3,8,9,10,11,13,14]

Расчет кинематических параметров электромеханического привода: определение коэффициентов полезного действия элементов привода, требуемой мощности и частоты вращения электродвигателя, выбор электродвигателя, определение передаточных чисел передач, входящих в состав привода. Расчет энергетических параметров электромеханического привода: частоты вращения, мощности и вращающего момента на валах привода, на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

2. Проектирование цилиндрической зубчатой передачи редуктора. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,4,8,9,11,12,13,14]

Выбор исходных данных для проектирования: продолжительности работы, графика загрузки оборудования. Выбор материалов для изготовления зубчатых колес и методов их термообработки.

Выбор эффективных и безопасных технических средств и технологий производства зубчатых колес. Расчет основных параметров цилиндрической зубчатой передачи. Определение предельных напряжений исходя из механических свойств выбранных материалов. Оценка выбранных технических решений по заданным критериям.

3. Проверочный расчет на прочность цилиндрических зубчатых колес. {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[2,8,9,10,11,12,13,14]

Расчет основных геометрических параметров зубчатых колес с учетом общеинженерных знаний для решения задач профессиональной деятельности: межосевого расстояния, модуля передачи, количества зубьев, угла наклона зубьев и других параметров зубчатого зацепления.

Расчет зубчатого зацепления на прочность под действием напряжений изгиба. Расчет зубчатого зацепления на прочность под действием контактных напряжений. Определение запаса прочности по контактным напряжениям. Расчет сил, действующих в зацеплении.

Лабораторные работы (6ч.)

1. Лабораторная работа №1 {работа в малых группах} (1ч.)[6,8,9,10,13,14]

Изучение конструкции подшипников качения, используемых в процессе проектирования технических объектов и систем.

2. Лабораторная работа №2 {работа в малых группах} (1ч.)[8,9,10,11,13,14] Изучение конструкций подшипниковых узлов опор валов. Принятие обоснованных технических решений по их применению.

3. Лабораторная работа №3 {работа в малых группах} (2ч.)[2,8,9,10,13,14] Распределение сил в затянутом резьбовом соединении, нагруженном внешней осевой нагрузкой. Применение естественнонаучных и общеинженерных знаний для решения задач проектирования.

4. Лабораторная работа №4 {работа в малых группах} (2ч.)[6,9,10] Червячные передачи редуктора: изучение геометрии и кинематики с применением методов моделирования, математического анализа, естественнонаучных и общеинженерных знаний.

Самостоятельная работа (162ч.)

1. Подготовка к лекциям(6ч.)[9,10,11,13,14] Проработка теоретического материала: работа с учебниками, учебными пособиями, другими источниками.

2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам(12ч.)[2,3,5,6,9,10,11,13] Проработка теоретического материала: работа с учебниками, учебными пособиями, конспектами лекций, другими источниками. Подготовка к контрольным опросам, оформление отчетов по лабораторным работам.

3. Выполнение курсового проекта(60ч.)[1,2,3,4,5,6,7,9,12,13,14] Разработка проекта электромеханического привода, включающего в состав: асинхронный электродвигатель переменного тока, редуктор с цилиндрическими зубчатыми колесами, внешнюю передачу (ременную или цепную). Оформление пояснительной записки, сборочного чертежа редуктора, чертежей вала и зубчатого колеса согласно требованиям ЕСПД.

4. Самостоятельное изучение разделов(75ч.)[9,10,11,13,14] Лекции. 1. Цепные передачи. Ременные передачи (12 ч.). 2. Валы и оси. Подшипники качения, скольжения. Муфты. (13 ч.) 3. Муфты для соединения валов. (15 ч.) 4. Классификация соединений. Материалы. Основные случаи нагружения и расчета соединения. Расчет соединения при действии усилия затяжки. Групповые резьбовые соединения. Соединение вал-ступица. (15 ч.)

Практические занятия. 1. Проектирование и расчет ременной передачи (4 ч.) 2. Проектирование и расчет цепной передачи (4 ч.) 3. Проектирование валов редуктора с применением методов моделирования, математического анализа, естественнонаучных и общеинженерных знаний (4 ч.) 4. Расчет валов редуктора на прочность (4 ч.) 5. Расчет долговечности подшипников качения. Расчет элементов корпуса редуктора (4 ч.)

4. Подготовка к экзамену(9ч.)[9,10,11,13,14] Работа с учебниками, учебными пособиями, конспектами лекций, другими источниками.

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., Собачкин В.В. Методические рекомендации к КП по дисц."Детали машин" [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2008.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kov-Sob-metKP-dm.pdf>

2. Ковалев И.М. Расчет механических передач приводов [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2021.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_RMPP_up.pdf

3. Баранов А.В., Русаков В.Ю. Расчет кинематических и силовых параметров электромеханического привода. Методические указания по выполнению расчетных заданий, курсовых работ и курсовых проектов по деталям машин и механике для специальностей технического направления [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov_RKiSPEP_rzkrdp_mu.pdf

4. 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>

5. Ковалев И.М. Конструирование и расчет валов редуктора. Методические указания к выполнению расчетных заданий и курсового проекта по дисциплинам «Детали машин и основам конструирования», «Механика» для студентов технических направлений [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2021.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_KiRVR_rzkp_mu.pdf

6. 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 АлтГТУ, 2007. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kov-Cyb-Konstruk.pdf>

7. Ковалев И.М. Эскизное проектирование цилиндрического редуктора. Методические указания к курсовому проектированию и практическим занятиям по дисциплинам "Детали машин и основы конструирования", "Прикладная механика" [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2023.— Режим доступа:

http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_EkPrZR_mu.pdf

8. Баранов А. В. Сборник по лабораторным работам: методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплинам «Детали машин», «Детали машин и основы конструирования», «Основы проектирования деталей машин и механизмов», «Прикладная механика», «Механика» / А. В. Баранов, А.М. Гвоздев, И. М. Ковалев, В.Ю. Русаков, В.В. Собачкин. Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov_SbLab_mu.PDF

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

9. Тюняев А.В., Звездаков В.П., Вагнер В.А. Детали машин. Учебник для студентов машино-строительных и механических специальностей [Электронный ресурс]: Учебник.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2011.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Zvezdakov_DetMash_u.pdf

10. 9. Скойбеда, А. Т. Детали машин и основы конструирования : учебник / А. Т. Скойбеда, А. В. Кузьмин, Н. Н. Макейчик ; под редакцией А. Т. Скойбеда. — Минск : Вышэйшая школа, 2006. — 561 с. — ISBN 985-06-1055-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/24055.html>

6.2. Дополнительная литература

11. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Ю. В. Воробьев, А. Д. Ковергин, Ю. В. Родионов [и др.] ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. – 172 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278004>

12. Жулай, В. А. Детали машин : учебное пособие / В. А. Жулай. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 237 с. — ISBN 978-5-4497-1106-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108292.html>

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

13. Детали машин. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения. <http://www.detalmach.ru/>

14. Детали машин. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : конспект лекций / Н. И. Галибей, В. И. Сенькин, В. И. Кулешов. – Электрон. дан. – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. <http://collegelan.ru/studentam/samostoyatelnaya-rabota/%D0%B4%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%20%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD.%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>

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	LibreOffice
2	Windows
3	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	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.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/)
4	Росстандарт (http://www.standard.gost.ru/wps/portal/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
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».