

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.18 «Прикладная механика»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.01
Технология транспортных процессов**

Направленность (профиль, специализация): **Организация и безопасность движения**

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	А.Н. Токарев

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	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	основы математических, естественнонаучных, инженерных и экономических наук, для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатации транспортных систем	применять систему фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатации транспортных систем	основами фундаментальных знаний для решения различных задач в сфере транспорта, а также деталей машин

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 их изучения.	Моделирование транспортных процессов, Проектирование схем организации дорожного движения

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: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы
	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная	

		работы	занятия	работа	обучающегося с преподавателем (час)
очная	17	0	17	38	40

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (17ч.)

1. Основы конструирования, расчета механизмов, деталей и узлов машин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7,8,11] Основные задачи курса. Определение понятий – машина, деталь, сборочная единица, узел. Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Типовые режимы нагружения. Модели разрушения деталей и критерии их расчета: прочность, сопротивление усталости, жесткость, износостойкость, теплостойкость и др.

2. Механический привод {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8,11] 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. Зубчатые эвольвентные передачи. Модификация зубчатых передач.

3. Цилиндрические зубчатые передачи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8,11] Цилиндрические зубчатые передачи с прямыми и косыми зубьями. Конструкция колес и шестерен цилиндрических зубчатых передач. Методы изготовления зубчатых передач. Материалы, термическая, химико-термическая обработка и др. виды упрочнений. Причины и виды выхода из строя зубчатых передач Основные параметры зубчатого зацепления. КПД зубчатых передач

4. Расчетная модель. Проектировочный и проверочный расчет {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8,11] Расчетная модель и расчетные зависимости проектировочного и проверочного этапов расчета. Расчет зубьев цилиндрических прямозубых передач на сопротивление усталости по изгибу. Материалы, термообработка и допускаемые напряжения. Расчет допускаемых напряжений в зубчатых передачах. Особенности геометрии и расчета на прочность косозубых цилиндрических передач

5. Конические зубчатые передачи. Червячные передачи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8,11] Конические зубчатые передачи с прямолинейным и круговыми зубьями, их классификация, область применения.

Специфика прочностных расчетов. Допускаемые напряжения при расчете на прочность. Конструкции зубчатых колес.

Червячные передачи. Основные понятия и определения. Области применения. Классификация червячных передач. 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 и допускаемые напряжения деталей передачи.

6. Валы и оси {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7,8,9,11]

Классификация валов и осей. Конструкции и материалы. Требования к валам. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Расчет на прочность: расчет по статической несущей способности, расчет на выносливость. Учет переменного режима нагружения. Расчет на жесткость

7. Цепные передачи. Ременные передачи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8,11]

Цепные передачи. Области применения цепных передач в машиностроении. Классификация приводных цепей. Конструкция основных типов приводных цепей. Основные характеристики. Выбор основных параметров цепных передач. Критерии работоспособности цепных передач и исходные положения для расчета. Несущая способность и подбор цепей. Смазка цепных передач

Ременные передачи. Основные характеристики. Области применения. Разновидности ременных передач. Основные типы и материалы ремней. Упругое скольжение и кинематика передачи. Критерии работоспособности передач. Расчет ременных передач по полезному напряжению, обеспечивающему тяговую способность и требуемый ресурс. Сила начального натяжения и способы натяжения ремней. Силы, действующие на валы от ременной передачи.

8. Подшипники {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7,8,9]

Классификация опор: подшипники качения, скольжения. Подшипники качения. Конструкция, классификация, система условных обозначений. Сравнительная характеристика основных типов подшипников. Точность изготовления. Виды повреждений и критерии работоспособности. Выбор расчетных нагрузок. Подбор подшипников по статической и динамической грузоподъемности. Динамическая грузоподъемность и долговечность подшипников. Учет переменности режима работы

9. Муфты {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7,8,11] Муфты для соединения валов. Классификация муфт: постоянные, управляемые и самоуправяемые муфты. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт.

Постоянные муфты. Конструкция и расчет глухих, упругих и компенсирующих муфт.

Сцепные управляемые муфты. Область применения, особенности конструкции и расчета. Жесткие сцепные муфты: кулачковые и зубчатые. Включение и выключение муфт. Муфты трения.

10. Сварные соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций}

(1ч.)[7,8,11] Классификация соединений. Соединения разъемные и неразъемные. Сварные соединения и их роль в машиностроении. Основные типы соединений дуговой сваркой: соединения стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые. Соединения электрошлаковой сваркой. Соединения контактной сваркой. Расчет на прочность сварных швов. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчеты на прочность при переменных напряжениях. Особенности конструирования сварных соединений

11. Резьбовые соединения {лекция с разбором конкретных ситуаций}

(1ч.)[7,8,9] Резьба и ее элементы. Классификация резьб по назначению. Классификация резьб по форме. Основные параметры резьб. КПД резьбы и условие самоторможения. Крепежные детали и типы соединений: болтом, винтом, шпилькой. Материалы крепежных деталей. Силы и моменты в резьбовом соединении при его затяжке. Самоотвинчивание резьбовых соединений и способы стопорения резьбовых деталей. Расчеты резьбовых соединений, подверженных переменным нагрузкам. Расчет резьбового соединения, нагруженного силой, действующей в плоскости стыка соединяемых деталей в случае установки винта с зазором или по посадке.

12. Соединение типа вал-ступица {лекция с разбором конкретных ситуаций}

(1ч.)[7,8,10,11] Соединение типа вал-ступица. Соединения деталей с натягом. Области их применения в машиностроении. Шпоночные соединения. Основные типы шпонок: призматические, сегментные, цилиндрические, клиновые и специальные. Области применения. Расчет шпоночных соединений. Допускаемые напряжения.

Зубчатые (шлицевые) соединения. Области применения. Способы центрирования. Расчет на прочность.

Практические занятия (17ч.)

1. Практическое занятие №1(2ч.)[1,8] Механические передачи приводов. Кинематические и силовые соотношения в передачах. Расчетное задание по кинематическому расчету привода.

2. Практическое занятие №2(2ч.)[1,7,8] Использование средств автоматизированного проектирования при выполнении энерго-кинематических расчетов привода. Анализ результатов расчета, выбор оптимального варианта.

3. Практическое занятие №3(2ч.)[2,7,8] Зубчатые передачи: выбор материала, выполнение проектировочных и проверочных расчетов на прочность.

4. Практическое занятие №4(2ч.)[2,7,8] Использование средств автоматизированного проектирования при расчете зубчатых передач на прочность. Анализ результатов расчета.

5. Практическое занятие №5(2ч.)[7,8,11] Червячные передачи: выбор материала, выполнение проектировочных и проверочных расчетов на прочность.

6. Практическое занятие №6(2ч.)[5,6] Передачи с гибкой связью: конструкция, геометрия, расчет и проектирование ременных и цепных передач.

7. Практическое занятие №7(2ч.)[3,7,8] Валы и оси: последовательность

проектировочного расчета и конструирования валов редуктора. Обеспечение технологичности конструкции.

8. Практическое занятие №8(3ч.)[4,7,8] Подшипники качения: конструирование опор валов, последовательность расчета и подбора подшипников.

Самостоятельная работа (38ч.)

1. Подготовка к текущим занятиям(14ч.)[7,8,9,10,11]

2. Выполнение расчетного задания(16ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,11]

3. Подготовка к зачету(8ч.)[7,8,11]

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

3. 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.

4. 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.

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., 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>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

7. Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования. Учебник для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2012. — 672 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5806>

8. 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

6.2. Дополнительная литература

9. Тюняев А.В., Звездаков В.П., Вагнер В.А. Детали машин: Учебник для вузов.- 2-е изд. СПб.: Лань; 2013. – 736 с. <https://e.lanbook.com/book/5109#authors>

10. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для технических специальностей вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва: Академия, 2003. - 496 с. : ил. 186 экз.

11. Гулиа, Н.В. Детали машин. [Электронный ресурс] / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 416 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5705>

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

12. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.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 групповых и индивидуальных консультаций
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».