

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): **15.03.02**

Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль, специализация): **Машины и аппараты пищевых производств**

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

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	И.М. Ковалев
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	О.Н. Терехова

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 к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	- методы организации самостоятельной работы для получения новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; в том числе для разработки технической документации, проектирования и изготовления машиностроительных изделий требуемого качества с учетом их технологичности и экономичности	- применять методы организации самостоятельной работы для получения новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; в том числе для разработки технической документации, проектирования и изготовления машиностроительных изделий требуемого качества с учетом их технологичности и экономичности	- навыками по применению методов организации самостоятельной работы для получения новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; в том числе для разработки технической документации, проектирования и изготовления машиностроительных изделий требуемого качества с учетом их технологичности и экономичности
ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	- методы расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций МАПП; - стандартные средства автоматизации проектирования	- выполнять расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования; - разрабатывать, изучать и анализировать техническое задание на создание деталей, узлов и агрегатов машиностроительных конструкций МАПП; - использовать системы автоматизированного проектирования	- навыками выполнения расчетов и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций МАПП; - навыками по применению стандартных средств автоматизации проектирования при расчете и проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций МАПП;

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
			на основных этапах проектирования и создания конструкторской документации	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Компьютерная графика, Математика, Сопротивление материалов, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Основы проектирования, Расчет и конструирование

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	8	0	12	160	26

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 6

Лекционные занятия (8ч.)

1. Основы конструирования и расчета деталей и узлов машин (опк1, пк5) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12] Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Стадии конструирования, стандартные методы проектирования. Требования к деталям машин – функциональные, эксплуатационные, производственно-технологические, экономические. Критерии работоспособности деталей машин и методы их оценки. Обеспечение технологичности и качества изготовления деталей и сборки узлов. Разработка технической документации с учетом требований ЕСКД. Точность, взаимозаменяемость и требования ЕСДП.

2. Передачи механического привода: зубчатые цилиндрические и конические, червячные, планетарные, волновые, цепные и ременные, вариаторы (опк1, пк5) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12] Назначение и структура механического привода, классификация передач. Кинематические и силовые соотношения в механических передачах. Цилиндрические зубчатые передачи основные параметры зубчатого зацепления. Методы изготовления и конструкция колес зубчатых передач. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную и изгибную прочность. Особенности геометрии конических передач и их эксплуатации. Геометрические параметры, кинематика и КПД червячных передач. Материалы и допускаемые напряжения деталей передачи. Расчеты зубьев колеса на контактную прочность, сопротивление изнашиванию. Планетарные и волновые передачи: кинематика и геометрия зацепления, КПД.

Цепные передачи: классификация и виды приводных цепей. Выбор основных параметров цепных передач. Критерии работоспособности цепных передач и основы расчета. Ременные передачи: классификация, основные характеристики. Типы и материалы ремней. Геометрия, кинематика и тяговая способность передач. Критерии работоспособности передач. Использование стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования при выполнении энерго-кинематических расчетов приводов и расчета передач на прочность.

3. Валы и оси. Опоры валов и осей. Муфты (опк1, пк5) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12] Критерии работоспособности и расчета валов и осей. Способы обеспечения качества изготовления. Последовательность проектировочного расчета и конструирования валов. Расчет валов на выносливость, колебания.

Классификация опор: подшипники качения, скольжения, опоры с газовой смазкой, электромагнитные подшипники. Подшипники качения: конструкция, классификация, система условных обозначений. Расчет, подбор подшипников качения. Диагностика, оценка работоспособности, последовательность расчета при конструировании. Уплотнительные устройства. Смазка подшипниковых узлов. Муфты механических приводов, классификация муфт, компенсирующая, амортизирующая и демпфирующая способности муфт. Последовательность выбора муфт.

4. Соединения: сварные, резьбовые, заклепочные, вал-ступица. Сварные, паянные и заклепочные соединения (опк1, пк5) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12] Основные типы сварных соединений. Последовательность расчета на прочность сварных швов при конструировании. Прочность соединения. Последовательность расчета на прочность группового заклепочного соединения при конструировании. Обеспечение требуемого качества и наименьшие затраты соединений.

Крепежные детали и типы резьбовых соединений, основные параметры резьбы. Механические свойства и технологические показатели материалы крепежных деталей. Методы изготовления требуемого качества и при наименьших затратах. Прочность витков резьбы. Выбор запасов прочности и допускаемых напряжений при расчете винтов в зависимости от условий работы, материала, технологии изготовления и монтажа. Соединение типа вал-ступица: шпоночные соединения, зубчатые (шлицевые) соединения, соединения с натягом. Последовательность расчета и конструирования соединений с учетом технических и эксплуатационных параметров изделий.

Практические занятия (12ч.)

1. Практическое занятие №1 {разработка проекта} (2ч.)[1,2] Содержание КП. Кинематические и силовые соотношения в механических передачах. Использование средств автоматизированного проектирования при выполнении энерго-кинематического расчета проектируемого привода. Выбор оптимального варианта.

2. Практическое занятие №2 {разработка проекта} (2ч.)[2,14] Зубчатые передачи: выбор материала, выполнение проектировочных и проверочных расчетов на прочность. Использование средств автоматизированного проектирования при расчете передач редуктора на прочность. Анализ результатов расчета.

3. Практическое занятие №3 {разработка проекта} (2ч.)[8,9,14] Эскизная компоновка редуктора: конструирование валов, зубчатых колес, подшипниковых узлов, корпусных деталей.

4. Практическое занятие №4 {разработка проекта} (2ч.)[2,12] Расчет и проектирование открытых передач привода. Выбор и расчет муфт.

5. Практическое занятие №5 {разработка проекта} (2ч.)[8,12,14] Расчет тихоходного вала редуктора на прочность. Проверка подшипников тихоходного вала на долговечность.

6. Практическое занятие №6 {разработка проекта} (2ч.)[10,12,14] Выполнение рабочих чертежей деталей; допуски и посадки, отклонения формы и шероховатость поверхностей. Техническая документация, пояснительная записка. Защита проекта.

Самостоятельная работа (160ч.)

1. Подготовка к лекциям и практическим занятиям(20ч.)[11,12,14,15]

2. Выполнение курсового проекта(121ч.)[2,5,12,14] Цель курсового проектирования - закрепление знаний, полученных при изучении общетехнических дисциплин, приобретение практических навыков конструирования и расчета наиболее распространенных и типичных деталей и механизмов общего назначения.

Тематика заданий на проектирование - разработка широко распространенных приводных устройств общего и специального назначения (приводы конвейеров, транспортеров, приводы станков), несложных оригинальных механических установок. При проектировании таких механизмов, содержащих обычно двигатель, редуктор, цепную или ременную передачу, муфты и другие детали и узлы общего назначения, наиболее полно охватываются общие вопросы расчета и конструирования основных элементов различных машин.

Курсовой проект выполняется в объеме 3 листов чертежей формата А1 с расчетно-пояснительной запиской на 30 - 50 страницах формата А4. В расчетно-пояснительной записке приводятся пояснения и обоснования принятых конструктивных решений, расчеты, подтверждающие работоспособность ответственных деталей проектируемого механизма. Графическая часть проекта включает: сборочный чертеж редуктора, рабочие чертежи деталей (обычно две детали). В отдельных заданиях ставится задача для научно - исследовательской работы студентов и осуществляется реальное проектирование испытательных стендов и установок, разработка узлов новой техники по заданию предприятий.

3. Защита курсового проекта(10ч.)[2,5,12,14]

4. Подготовка к экзамену(9ч.)[11,12,14,16]

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. 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>

4. 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.

5. 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>

6. 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>

7. 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

8. 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.

9. 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.

10. 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. – 60 экз.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

11. 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>

12. 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>

6.2. Дополнительная литература

13. Дунаев, П.Ф. Детали машин. Курсовое проектирование: учебное пособие для машиностроительных специальных учреждений среднего профессионального образования / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2013. — 560 с. <https://e.lanbook.com/book/63215>

14. 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

15. 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>

16. Тюняев, А.В. Основы конструирования деталей машин. Валы и оси [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.В. Тюняев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92648>

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

17. ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/>

18. ЭБС "Университетская библиотека online" <http://biblioclub.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	Компас-3d
2	Microsoft Office
3	LibreOffice

№пп	Используемое программное обеспечение
4	Windows
5	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
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».