

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.О.24 «Детали машин и основы конструирования»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.02
Технологические машины и оборудование**

Направленность (профиль, специализация): **Инновационные технологические системы в пищевой промышленности**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал | доцент | А.М. Гвоздев |
| 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 индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции | Индикатор | Содержание индикатора |
|-------------|--|-----------|--|
| ОПК-5 | Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил | ОПК-5.1 | Демонстрирует знание стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности |
| | | ОПК-5.2 | Способен применять нормативно-техническую документацию при проектировании и конструировании технологических систем |
| ОПК-13 | Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования | ОПК-13.1 | Демонстрирует знание стандартных методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин и оборудования |
| | | ОПК-13.2 | Способен рассчитывать и проектировать детали и узлы технологических машин и оборудования с применением стандартных методов |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|--|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Инженерная графика, Компьютерная графика, Математика, Физика |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Расчет и конструирование оборудования пищевых производств, Технологические машины и оборудование пищевых производств |

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. Основы конструирования, расчета механизмов, деталей и узлов машин {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,2,7,8,9] 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. Цилиндрические зубчатые передачи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8,9] 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

3. Расчетная модель. Проектировочный и проверочный расчет {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,8,9] 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

4. Валы и оси {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,7,8,9] 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

5. Подшипники {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[5,7,8,9] 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

Практические занятия (6ч.)

1. Практическое занятие №1(1ч.)[1,3,4,6,7] Выдача заданий на курсовое проектирование. Кинематический и силовой расчет привода на ЭВМ с применением пакета прикладных программ «Привод». Выбор оптимального варианта расчета для проектирования. Изучение конструкций и определение основных геометрических и кинематических параметров зубчатых передач цилиндрических редукторов.

2. Практическое занятия №2(1ч.)[7] Проектировочный расчет зубчатых цилиндрических передач: выбор материала колес, определение допускаемых контактных и изгибных напряжений, определение межосевого расстояния, модуля, геометрических параметров колес передачи.

3. Практическое занятие №3(1ч.)[8,9] Эскизная компоновка редуктора. Конструирование валов, зубчатых колес, подшипниковых узлов. Способы осевой фиксации валов с помощью подшипников качения, плавающие и фиксирующие опоры.

4. Практическое занятие №4(1ч.)[8] Конструирование валов, проектировочные расчеты.

Эскизная компоновка редуктора. Конструирование зубчатых колес, подшипниковых узлов. Способы осевой фиксации валов с помощью подшипников качения, плавающие и фиксирующие опоры.

5. Практическое занятие №5(1ч.)[8] Расчет валов на прочность. Определение статической прочности для опасных сечений вала и коэффициентов запаса прочности.

Проверка подшипников качения на заданный ресурс. Способы смазывания подшипников. Уплотнения подшипников. Сборка и разборка подшипниковых узлов.

6. Практическое занятие №6(1ч.)[7] Выбор и расчет муфт привода. Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт.

Лабораторные работы (6ч.)

1. Лабораторная работа №1(1ч.)[6] Изучение конструкции, системы условных обозначений характеристик основных типов подшипников качения

2. Лабораторная работа №2(1ч.)[6] Зубчатые передачи цилиндрических редукторов: конструкции и основные характеристики

3. Лабораторная работа №3(1ч.)[6] Конструкции подшипниковых узлов опор валов

4. Лабораторная работа №4(1ч.)[6] Червячные передачи редуктора: изучение геометрии и кинематики

5. Лабораторная работа №5(2ч.)[6] Распределение сил в затянутом резьбовом соединении, нагруженном внешней осевой силой

Самостоятельная работа (162ч.)

- 1. Подготовка к текущим занятиям(12ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]**
- 2. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(38ч.)[7,11,12]** Лекция 2. Механический привод.
Лекция 5. Конические зубчатые передачи. Червячные передачи.
Лекция 6. Цепные передачи. Ременные передачи.
Лекция 9. Муфты.
Лекция 11. Резьбовые соединения.
Лекция 12. Соединение типа вал-ступица.
- 3. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(15ч.)[1,2,3,4,5,7]** Чертеж общего вида привода. Технические надписи на чертеже. Разработка технических требований и технической характеристики на изделия. Оформление спецификаций
Выполнение рабочих чертежей деталей (вал-шестерня или червяк, вал, колесо зубчатое или червячное).
Оформление технической документации к проекту, согласование расчетно-пояснительной записки
- 4. Подготовка к контрольным опросам(8ч.)[7,8,9]**
- 5. Выполнение курсового проекта(80ч.)[2,3,7]**
- 6. Подготовка к экзамену(9ч.)[7,8,9,11,12]**

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: Задания и методические указания по выполнению курсового проекта и расчетных работ по механике, деталям машин и основам конструирования / И. М. Ковалев; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2021. - 40 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_PPTO_kprg_mu.pdf

2. Баранов, А.В. 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 / А.В. Баранов, В.Ю. Русаков; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 21 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov_RKiSPEP_rzkrdp_mu.pdf

3. Ковалев, И. М. Расчет механических передач приводов: Учебное пособие. /И. М. Ковалев; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во

АлтГТУ, 2021. - 114 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_RMPP_up.pdf

4. 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» / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2021. – 44 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Kovalev_KiRVR_rzkr_mu.pdf

5. Ковалев И.М. Выбор и расчет подшипников качения: Методические указания к курсовому проектированию по деталям машин и основам конструирования / И.М. Ковалев: Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2007. – 28 с. – 52 экз.

6. 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. – 98 с.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov_SbLab_mu.PDF

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

7. 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

8. 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>

6.2. Дополнительная литература

9. 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>

10. Родионов, Ю. В. Детали машин. Курсовое проектирование : учебное пособие / Ю. В. Родионов, Д. В. Никитин, А. А. Букин. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2265-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115765.html>

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

11. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>

12. ЭБС <http://www.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 | 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/) |
| 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/) |

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».