

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

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Лазуткина

Ю.С.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.34 «Диагностика, ремонт и монтаж машин и оборудования»**

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: **очная**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал | доцент | Д.Н. Протопопов |
| Согласовал | Зав. кафедрой «МАПП» | А.А. Глебов |
| | 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-9 | Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование | ОПК-9.3 | Разрабатывает план внедрения технологического оборудования |
| ОПК-11 | Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению | ОПК-11.1 | Демонстрирует знание методов контроля качества технологических машин и оборудования |
| | | ОПК-11.2 | Способен проводить анализ причин нарушений работоспособности технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по предупреждению их нарушений |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|---|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения, Детали машин и основы конструирования, Материаловедение, Механизация и робототехника в пищевых производствах, Теоретическая механика, Технологические машины и оборудование пищевых производств |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Инновации в технологических системах пищевых производств, Механизация и робототехника в пищевых производствах, Механизация и робототехника в пищевых производствах, Преддипломная практика, Расчет и конструирование оборудования 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: 6 / 216

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| очная | 32 | 32 | 32 | 120 | 109 |

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

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 16 | 16 | 16 | 60 | 57 |

Лекционные занятия (16ч.)

1. Современные представления о процессах, происходящих в объеме материала и на рабочих поверхностях деталей машин в процессе работы оборудования. Планы внедрения технологического оборудования. Физические основы процесса выхода из строя элементов машин. Методы контроля качества изделий и объектов пищевого машиностроения, анализ причин нарушений технологических процессов и разработка мероприятий по их предупреждению {беседа} (8ч.)[5,6,7,8,9,10] Понятия о предельных состояниях. Планы внедрения технологического оборудования и особенности их разработки. Критерии работоспособности технологического оборудования. Основы теоретического ресурсного прогноза. Вопросы объемной и поверхностной прочности. Усталость и статическая прочность. Трение и износ кинематических пар. Физическое и моральное старение машин и методы борьбы со старением.

2. Система планово-предупредительного ремонта оборудования. Особенности ремонта основного технологического оборудования. {беседа} (8ч.)[5,6,7,8,9,10] Основные виды ремонтов. Внеплановые ремонты. Периодичность ремонтов. Методы ремонта. Организация ремонтных работ. Материально-техническая подготовка планово-предупредительного ремонта. Подготовительные операции ремонта. Разборка оборудования и его узлов. Методы контроля качества технологических машин и оборудования. Дефектовка деталей и сборочных единиц. Типовой объем работ при техническом обслуживании и ремонте оборудования. Общие ремонтные работы.

Практические занятия (16ч.)

1. Теоретические основы ремонта. Разработка планов дефектовки деталей машин.(6ч.)[3,4,6,8,9,10]

2. Расчеты на усталостную и статическую прочность, трение и износ кинематических пар(6ч.)[3,6]

3. Разработка план-графиков обслуживания и ремонта оборудования(4ч.)[4,5,6,7]

Лабораторные работы (16ч.)

- 1. Дефектовка изношенных деталей и разработка технологического процесса их восстановления {«мозговой штурм»} (8ч.)[1]** Основные методы контроля технического состояния деталей. Основные методы восстановления деталей. Формы технологических карт дефектовки и восстановления деталей.
- 2. Расчет норм расхода запасных частей машины {деловая игра} (8ч.)[2]** Нормирование запасных частей машин. Методы расчета норм расхода запасных частей машины.

Самостоятельная работа (60ч.)

- 1. Проработка теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (7ч.)[4,5,6,8]**
- 2. Подготовка к лекциям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[4,5,6,7,8,9,10]**
- 3. Подготовка к практическим работам {дерево решений} (8ч.)[1,2]**
- 4. Подготовка к лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[4,5,6,8]**
- 5. Подготовка к выполнению коллоквиума(20ч.)[2,3,4,5]** Коллоквиум по дисциплине «Диагностика, ремонт и монтаж машин и оборудования» состоит из трех частей.
Первая часть предусматривает опрос на знание методов контроля качества оборудования пищевых предприятий.
Вторая часть предусматривает опрос по основным ремонтным работам наиболее уязвимых узлов и деталей пищевого оборудования.
Третья часть предполагает опрос на знание правил монтажа оборудования пищевых предприятий
- 6. Подготовка к зачету(9ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13]**

Семестр: 7

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 16 | 16 | 16 | 60 | 52 |

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Ремонт валов, осей, подшипников {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7]** Дефекты валов и осей, возникающие в процессе

эксплуатации. Устранение прогиба вала. Устранение скрученности вала. Методы восстановления вала. Классификация подшипников качения. Зазоры в подшипниках качения. Дефекты подшипников качения, возникающие в процессе эксплуатации. Монтаж и демонтаж подшипников качения.

2. Ремонт зубчатых и ременных передач {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[8,9,10] Нормы точности зубчатых колес и передач. Достоинства и недостатки использования зубчатых передач. Дефекты зубчатых передач, возникающие при эксплуатации. Проверка зазоров между зубьями колес. Проверка на краску зацепления зубчатых колес. Виды ремонта зубчатых колес. Проверка на биение зубчатого колеса. Классификация ременных передач. Конструкции шкивов. Основные дефекты, возникающие при эксплуатации ременных передач. Основные способы устранения дефектов ременных передач. Способы вулканизации ремней. Монтаж ременных передач.

3. Балансировка вращающихся деталей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,7,9] Основные причины неуравновешенности вращающихся деталей. Статическая и динамическая неуравновешенность. Статическая балансировка. Динамическая балансировка.

Расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

4. Организация проведения монтажных работ на пищевом предприятии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[5,9,10] Общие принципы организации монтажных работ. Технология монтажа и наладки оборудования. Приемка и хранение оборудования. Техническая документация на монтажные работы. Материально-технические средства монтажных работ. Методы монтажа оборудования. Перевозка оборудования и монтажных кранов на объект. Перемещение оборудования и конструкций в пределах строящегося (реконструируемого) предприятия. Грузоподъемные средства для перемещения и монтажа технологического оборудования.

5. Техническая диагностика машин. Анализ причин нарушения работоспособности {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,6,7] Основные понятия и определения. Классификация видов и методов диагностирования машин. Прогнозирование технического состояния и оценка остаточного ресурса машин по результатам диагностирования. Задачи диагностики. Диагностические параметры. Датчики и приборы, применяемые при диагностировании. Анализ причин нарушения работоспособности технологических машин и оборудования

Практические занятия (16ч.)

1. Расчет допускаемых величин износа и сроков службы сопряжения до ремонта. {«мозговой штурм»} (6ч.)[3,5,9] Определение: мощности, затрачиваемой на трение зубьев колес; рабочей поверхности всех зубьев; глубины износа профиля зубьев; срока службы зубчатого колеса по допустимой величине

глубины износа.

2. Проектирование крепления оборудования. {«мозговой штурм»} (6ч.)[3,5,9]
Расчет фундаментных болтов. Расчет динамической нагрузки, усилия затяжки, глубины заделки болта в фундамент.

3. План разработки мероприятий по предупреждению нарушения работоспособности технологических машин и оборудования {«мозговой штурм»} (4ч.)[3,5,9]

Лабораторные работы (16ч.)

1. Статическая балансировка вращающихся частей машины. {«мозговой штурм»} (8ч.)[1,2,3,4] Дисбаланс. Уравновешивание масс. Статическая балансировка. Стенд для статической балансировки частей машин

2. Определение трещин методом цветной дефектоскопии. {«мозговой штурм»} (8ч.)[1,2,3,4] Устройство и принцип действия дефектоскопа. Зарождение трещин. Дефекты в структуре материала деталей машин и их последствия.

Самостоятельная работа (60ч.)

1. Проработка теоретического материала {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[4,5,6,7,8]
Работа с учебником, учебными пособиями, другими источниками

3. Подготовка к лабораторным работам(8ч.)[1,2,3,4,6]

4. Подготовка к практическим занятиям(8ч.)[4,5,6,7,8,9,10]

6. Подготовка к экзамену(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13]

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. Токарев, В.И. Методические указания к лабораторным работам №1 и №2 / В.И. Токарев, С.В. Тарасевич.- Барнаул: АлтГТУ.- 2009.- 43 с. - 12 экз.

2. Токарев, В.И. Методические указания к лабораторным работам №3 и №4 / В.И. Токарев, С.В. Тарасевич.- Барнаул: АлтГТУ.- 2009.- 57 с. - 12 экз.

3. Глебов А.А., Коцюба В.П., Протопопов Д.Н. Проектирование линий и производств: Методические указания к выполнению лабораторной работы «Исследование способов организации межцеховых и внутрицеховых транспортных коммуникаций при проектировании пищевых и перерабатывающих предприятий» для студентов направлений «Технологические машины и оборудование», «Продукты питания из растительного сырья», а также

специальности «Машины и аппараты пищевых производств» очной, заочной и сокращенной форм обучения/Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016 – 13 с Режим доступа http://elib.altstu.ru/eum/download/mapp/Glebov_PLP_labmzvz_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Диагностика, ремонт, монтаж, сервисное обслуживание оборудования пищевых производств / В.А Авроров, Н.Д. Тутов: Учебное пособие: ТНТ.- 2013.- 664 с. - 20 экз.

5. Юнусов, Г.С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование / Г.С. Юнусов, А.В. Михеев, М.М. Ахмадеева.- 2011.- 160 с. – 20 экз.

6. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования: учебное пособие / Р. Фаскиев, Е. Бондаренко, Е. Кеян, Р. Хасанов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2011. - 261 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259358>.

7. Дворецкий, Д. С. Основы проектирования пищевых производств : учебное пособие / Д. С. Дворецкий, С. И. Дворецкий ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013. – 352 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277681>

8. Бурашников, Ю. М. Производственная безопасность на предприятиях пищевых производств : учебник / Ю. М. Бурашников, А. С. Максимов, В. Н. Сысоев. – 3-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2021. – 520 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684282>

6.2. Дополнительная литература

9. Гальперин, Д.М. Технология монтажа, наладки и ремонта оборудования пищевых производств / Д.М. Гальперин, Г.В.Миловидов.- М.; Агропромиздат. 1990.- 399 с. – 12 экз.

10. Тартаковский, Михаил Абрамович. Ремонт и монтаж оборудования : [учебное пособие для техникумов отрасли хлебопродуктов] / М. А. Тартаковский, А. Г. Царев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Агропромиздат, 1987. - 264 с. - 52 экз.

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

11. SIB-TAKELAG <http://www.sib-takelag.ru/>

12. Виброакустические системы и технологии
<http://www.vibrotek.ru/ru/?yclid=176206054263626606>

13. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс].
– Электрон.дан. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых 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 | 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».