

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.Б.18 «Диагностика, ремонт, монтаж»**

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	С.В. Тарасевич
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 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	- новые прогрессивные методы эксплуатации, ремонта и технического обслуживания технологического оборудования пищевых производств, используя современные образовательные и информационные технологии.	- с большой степенью самостоятельности приобретать новые знания по сервисному обслуживанию и ремонту технологического оборудования предприятий пищевых производств, используя современные информационные технологии.	- терминологией и определениями в данной области знаний; - навыками и приемами ремонта, эксплуатации технологического оборудования пищевых производств, полученных на основе знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий.
ПК-12	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	- методы испытания машин, аппаратов, трубопроводов; - технологию и материально-технические средства строительно-монтажных работ.	- проводить монтаж оборудования; - организовать безопасное проведение ремонтных и монтажно-строительных работ; - выполнять испытания оборудования на холостом ходу и под нагрузкой при его приемке из ремонта.	- способами статической и динамической балансировки вращающихся деталей; - способами монтажа технологического оборудования.
ПК-13	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	- классы возможных (наиболее вероятных) дефектов объекта, условия и признаки их проявления; - средства контроля и измерения диагностируемых параметров; - основные способы восстановления и ремонта деталей и узлов машин и аппаратов.	- проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования; - выполнять ремонт детали, узла, машины.	- методами технической диагностики технологического оборудования; - методами ремонта и восстановления деталей и узлов оборудования.
ПК-5	способностью принимать участие в	- методики по оценке	- составлять заявки	- методикой расчета

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	причин возникновения дефектов оборудования и брака выпускаемой продукции; - виды изнашивания и причины повышенного износа деталей и конструкционных материалов.	на оборудование и запасные части; - подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования; - оценивать пригодность деталей, узлов и машины к дальнейшей эксплуатации.	допускаемых величин износа и сроков службы сопряжений до ремонта.
ПК-9	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	- структуру технической диагностики; - современные методы определения дефектов, алгоритмы диагностирования; - техническую документацию ремонта и ТО;	- осуществлять диагностику и давать эксплуатационно-техническую оценку надежности машин и аппаратов; - подбирать материалы, инструмент и приспособления для ремонта и монтажа.	- средствами контроля и измерения диагностических параметров.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Детали машин, Материаловедение, Метрология, стандартизация и сертификация, Расчет и конструирование, Сопротивление материалов, Технология конструкционных материалов и основы технологии машиностроения, Физика, Электротехника и электроника
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика, Технологическое 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: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	14	12	6	184	39

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 9

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	
4	6	0	98	14

Лекционные занятия (4ч.)

1. Современные представления о процессах, происходящих в объеме материала и на рабочих поверхностях деталей машин в процессе работы 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} (2ч.) [5,6,7,8,9,10] Понятия о предельных состояниях. Критерии работоспособности. 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} (2ч.) [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. Дефектация деталей и сборочных единиц. Типовой объем работ при техническом обслуживании и ремонте оборудования. Общие ремонтные работы.

Лабораторные работы (6ч.)

1. Дефектовка изношенных деталей и разработка технологического процесса их восстановления {«мозговой штурм»} (4ч.) [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} (2ч.)[2]

Нормирование запасных частей машин. Методы расчета норм расхода запасных частей машины.

Самостоятельная работа (98ч.)

1. Самостоятельное изучение разделов дисциплины {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (21ч.)[4,5,6,8] Система ППР. Работа с учебниками, учебными пособиями, другими источниками.

2. Выполнение контрольной работы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (55ч.)[4,5,6,7,8,9,10]

Контрольная работа по дисциплине «Диагностика, ремонт, монтаж» состоит из трех частей.

Первая часть предусматривает техническую диагностику и сервисное обслуживание оборудования пищевых предприятий.

Вторая часть предусматривает основные ремонтные работы наиболее уязвимых узлов и деталей пищевого оборудования.

Третья часть предполагает монтаж оборудования пищевых предприятий.

Контрольная работа выполняется в виде реферата и оформляется студен-том в установленном стандартами АлтГТУ в межсессионный период и защищается индивидуально на сессии или во время семестра. Преподавателем на установочной лекции выдается индивидуальное задание (типовое пищевое оборудование), объясняются правила выполнения и защиты контрольной работы.

3. Подготовка к лекциям, лабораторным работам {дерево решений} (10ч.)[1,2] Выполнение отчета по лабораторной работе и подготовка контрольных вопросов.

4. Подготовка к зачету {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[4,5,6,8] Проработка материалов учебной литературы и лекций.

5. Защита кр(8ч.)[2,3,4,5]

Семестр: 10

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	
10	6	6	86	25

Лекционные занятия (10ч.)

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} (2ч.)[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} (2ч.)[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 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[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.

Практические занятия (6ч.)

1. Расчет допускаемых величин износа и сроков службы сопряжения до ремонта. {«мозговой штурм»} (2ч.)[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»} (2ч.)[3,5,9]
Расчет фундаментных болтов. Расчет динамической нагрузки, усилия затяжки, глубины заделки болта в фундамент.

3. Расчет такелажных средств. {«мозговой штурм»} (2ч.)[3,5,9] Расчет стрелы. Расчет мачты.

Лабораторные работы (6ч.)

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

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

Самостоятельная работа (86ч.)

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

2. Выполнение контрольной работы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (51ч.)[3,4,8] Контрольная работа по курсу «Диагностика, ремонт, монтаж» состоит из трех частей.

Первая часть расчетного задания предусматривает расчет ряда ремонтных размеров детали, построения графической зависимости $n=f(d_d)$ и последующего вычисления величины наработки детали до 1-го ремонтного размера.

Вторая часть расчетного задания предусматривает построение сетевых графиков, представляющих графическую модель производственного процесса, на которой отображают технологическую последовательность выполнения всех монтажных и ремонтных работ.

Третья часть расчетного задания предполагает расчет фундамента и фундаментных площадок. При статическом расчете фундамента определяется фактическое давление подошвы фундамента на основание и сравнивают его с нормативным (допускаемым) давлением. При статическом расчете площадки производят проверочный расчет удельной нагрузки на перекрытие. Динамический расчет фундамента и площадки предусматривает расчет, который позволяет определить амплитудно-частотные воздействия на основания машин, проверить могут ли возникнуть резонансные явления.

3. Подготовка к лабораторным работам {беседа} (6ч.)[1,2] Изучение материала лекций, подготовка отчеты по лабораторной работе

4. Подготовка к практическим занятиям {беседа} (6ч.)[3] Изучение материала лекций. Расчет индивидуальных заданий

5. Подготовка к промежуточной аттестации {с элементами электронного

обучения и дистанционных образовательных технологий} (9ч.)[4,7,10]
Изучение и проработка учебного материала.

6. Защита КР {тренинг} (8ч.)[3,4,10]

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. Тарасевич, С.В. Методические указания по выполнению расчетных заданий / С.В. Тарасевич.- Барнаул: АлтГТУ.- 2019.- 54 с.- Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/mapp/Tarasevich_DiagnRemMont_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. Малафеев, Сергей Иванович. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 200100 — «Приборостроение» и специальности 200103 — «Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы»] / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. - Изд. 2-е, стер. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2016. - 316 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/87584#book_name.
7. Юркевич В.В. Надежность и диагностика технологических систем: учебник для вузов М. Академия, 2011 – 295 – 18 экз.
8. Носов В.В. Диагностика машин и оборудования. : учеб. Пособие, СПб, Лань, 2012 – 375 с. – 30 экз.

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 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	Acrobat Reader
2	Chrome
3	Mathcad 15
4	Microsoft Office
5	Windows
6	7-Zip
7	LibreOffice
8	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
лаборатории

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».