

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники**

**Кафедра «Технология и оборудование автоматизированного производства»**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ **Ю.Н. Волошин**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2024 г.**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института \_\_\_\_\_ **Б.В. Шогенов**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2024 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования»**

Направление подготовки  
**15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Профиль подготовки  
**Машины и аппараты пищевых производств**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

**Нальчик 2024**

Рабочая программа дисциплины **«Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования»** / сост. Ю.Н. Волошин – Нальчик: КБГУ, 2024 – 49 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины, формируемой участниками образовательных отношений профессионального модуля Блока 1 студентам направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» в 7 семестре очной формы обучения.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №728 от 9 августа 2021 г.

## Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины . . . . .	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО . . . . .	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины . . . . .	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	6
5. Оценочные материалы для контроля успеваемости и промежуточной аттестации	10
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности . . . . .	37
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины . . . . .	45
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины . . . . .	47
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья . . . . .	48

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель дисциплины** – подготовка специалистов способных организовать монтаж, сервис, диагностирование и ремонт оборудования пищевых производств с сохранением высоких эксплуатационных характеристик оборудования при минимальных затратах

### **Задачи дисциплины**

- получение необходимого комплекса знаний по планированию, организации и проведению работ монтажа, сервиса, ремонта, диагностики оборудования пищевых производств;
- изучение свойств надежности как комплексного показателя состояния оборудования и обеспечение надежности методами монтажа, сервиса, ремонта, диагностики;
- приобретение практических навыков работы с инструментами, механизмами, оснасткой, приборами и оборудованием при выполнении работ монтажа, сервиса, ремонта, диагностики оборудования пищевых производств;
- формирование уровня подготовки, обеспечивающего компетентный подход к совершенствованию методов и средств монтажа, сервиса, ремонта, диагностики оборудования пищевых производств с учетом инновационного развития техники и технологии.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений профессионального модуля Блока 1 «Дисциплины (модули) учебного плана направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки «Машины и аппараты пищевых производств»

Основополагающей базой изучения дисциплины «Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования» являются дисциплины: материаловедение; технология конструкционных материалов; метрология, стандартизация и сертификация; детали машин; технологическое оборудование пищевых производств, а также знания, приобретенные в процессе прохождения учебной и производственной практик. Освоение материалов дисциплины «Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования» необходимо для изучения дисциплин «Проектирование технологического оборудования», «Резание и измельчение пищевых продуктов и сырья», «Расчет и конструирование деталей и узлов пищевого оборудования», а также при прохождении преддипломной практики и использования при выполнении выпускной квалификационной работы.

## **3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижений в соответствии с профессиональным стандартом 22.009 «Специалист по эксплуатации технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности»

**ПКС-5** Способен осуществлять оперативное управление системой технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности

**ПКС-5.2** Способен производить пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности

**ПКС-5.3** Способен производить оценку соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в

организации пищевой и перерабатывающей промышленности требованиям проектной документации

**ПКС-6** Способен осуществлять разработку системы мероприятий по функциональной, логистической и технической организации процессов технического обслуживания и ремонта автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания

**ПКС-6.1** Способен определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению

**ПКС-6.2** Способен использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания

**ПКС-6.3** Способен осуществлять контроль обеспечения бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования и средств автоматики автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания в организациях пищевой и перерабатывающей промышленности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- программы и методики управления жизненным циклом продукции и ее качеством **31**;
- свойства и математический аппарат прикладной теории надежности **32**;
- основы эксплуатации и диагностирования технологического оборудования **33**;
- методики проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством **34**;
- средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством **35**;
- факторы влияния новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов на конкурентоспособность и потребительские качества продуктов питания **36**;
- порядок проведения пусконаладочных и экспериментальных работ по освоению и внедрению новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования **37**;
- методы оценки соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов требованиям проектной документации **38**;
- основы и специфику организации проведения работ по монтажу оборудования пищевых производств **39**.

**Уметь:**

- использовать программы и методики управления жизненным циклом продукции и ее качеством **У1**;
- осуществлять расчет показателей надежности и на их основе давать рекомендации по модернизации оборудования, оптимизации структуры ремонтного цикла, совершенствованию методов эксплуатации и ремонта **У2**;
- проводить своевременное диагностирование технологического оборудования и принимать квалифицированное решение о регулировке или ремонте оборудования **У3**;
- использовать современные организационно-технические методы сервиса и ремонта оборудования **У4**;
- использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством **У5**;

- учитывать влияние новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов на конкурентоспособность и потребительские качества продуктов питания **У6**;
- проводить пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению и внедрению новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования **У7**;
- использовать методы оценки соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов требованиям проектной документации **У8**;
- использовать прогрессивные методы организации и производства монтажных и наладочных работ **У9**;

#### **Владеть:**

- программами и методиками управления жизненным циклом продукции и ее качеством **В1**;
- методами повышения надежности оборудования пищевых производств за счет рациональной организации работ по планированию и проведению монтажных, сервисных, диагностических и ремонтных работ **В2**;
- навыками технико-экономического анализа производства работ по монтажу, сервису, диагностированию и ремонту оборудования пищевых производств **В3**;
- навыками работы с инструментом, механизмами, оснасткой, приборами и оборудованием для производства работ по монтажу, сервису, диагностированию и ремонту оборудования пищевых производств **В4**;
- навыками своевременного диагностирования технологического оборудования и принятия квалифицированных решений о регулировке или ремонте оборудования **В5**;
- практическими навыками использования средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством **В6**;
- навыками проведения пусконаладочных и экспериментальных работ по освоению и внедрению новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования **В7**;
- методологией оценки соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов требованиям проектной документации **В8**;
- прогрессивными методами организации и производства монтажных и наладочных работ **В9**.

### **4 Содержание и структура дисциплины**

#### **4.1 Содержание разделов дисциплины**

Номер раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Надежность и оценка технического состояния оборудования	Качество оборудования (факторы, методы оценки, номенклатура показателей); надежность (виды состояния объекта, методы прикладной теории надежности, показатели надежности, свойства надежности-безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость);	ПКС-5 ПКС-6	Защита лабораторных работ, расчетной работы коллоквиум, реферат, тестирование,

		физические основы надежности; пути повышения надежности (конструктивные, технологические, эксплуатационные); техническое диагностирование (термины и определения, общие принципы диагностирования,); статистические методы распознавания; методы неразрушающего контроля и диагностирования; диагностирование типовых узлов и деталей		вопросы на экзамене
2	Сервис и ремонт оборудования пищевых производств	Понятия сервиса и ремонта (организационные формы; система технического обслуживания и ремонта); формы и методы производства ремонтных работ; категория ремонтной сложности; структура ремонтного цикла; технология ремонта (ремонтная документация, основные операции ремонта - очистка, разборка, дефектация, комплектование, сборка); способы восстановления и упрочнения изношенных деталей; ремонт типовых деталей и сборочных единиц; уравнивание вращающихся масс, центрирование валов, смазка трущихся поверхностей, сборка типовых узлов, окраска оборудования	ПКС-5 ПКС-6	Защита лабораторных работ, расчетной работы, коллоквиум, реферат, тестирование, вопросы на экзамене
3	Монтаж оборудования пищевых производств	Инженерно-экономическая подготовка монтажных работ (техническая документация-проект организации строительства, проект производства работ, технологическая карта, схема, журнал производства работ); способы и основные периоды производства монтажных работ; материально-техническое обеспечение (основные и вспомогательные материалы, арматура, инструмент, оснастка); такелажные работы (машины и механизмы, оснастка); типовые операции монтажа (подготовка фундаментов и оснований, разметка, монтаж, пусконаладочные работы); монтаж типовых сборочных единиц и основных видов технологического оборудования; охрана труда и техника безопасности при монтажных и ремонтных работах.	ПКС-5 ПКС-6	Защита лабораторных работ, расчетной работы коллоквиум, реферат, тестирование, вопросы на экзамене

#### 4.2 Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, час
	7 семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>56</b>
Лекции (Л)	14
Практические занятия (ПЗ)	28
Лабораторные работы (ЛР)	14
<b>Самостоятельная работа, в т.ч. контактная работа:</b>	<b>97</b>
Самостоятельное изучение разделов	50
Реферат	20
Самоподготовка	27
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>27</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>

#### 4.2.1 Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	Термины и математический аппарат прикладной теории надежности
2	Свойства и показатели надежности объекта
3	Физические основы надежности и пути повышения надежности оборудования
4	Общие принципы технической диагностики, статистические методы распознавания
5	Система технического обслуживания и ремонта
6	Технология ремонта
7	Восстановление и упрочнение изношенных деталей
8	Ремонт типовых деталей и сборочных единиц
9	Сборка и испытание типовых узлов
10	Инженерно-организационная подготовка монтажных работ
11	Материально-техническое обеспечение монтажных работ
12	Технология и оборудование такелажных работ
13	Монтаж типовых сборочных единиц и основных видов технологического оборудования
14	Охрана труда и техника безопасности при производстве монтажных и ремонтных работ.

#### 4.2.2 Практические занятия

№ п/п	Практические занятия
1	Расчет показателей надежности
2	Расчет вероятности состояния оборудования
3	Сетевое планирование монтажных работ

#### 4.2.3 Лабораторные работы

№	Лабораторные работы
---	---------------------



п/п	
1	Вибрационная диагностика оборудования
2	Очистка оборудования при ремонте
3	Сборка и разборка неподвижных соединений
4	Центрирование валов машин
5	Инструмент для монтажных и ремонтных работ
6	Наладка оборудования, разработка кинематической схемы и карты смазки

#### 4.2.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Случайные величины и их характеристики
2	Комплексные показатели надежности
3	Механическое изнашивание с электрохимическим взаимодействием
4	Виды трения, условие всплывания цапфы
5	Определение предельных зазоров в соединениях деталей
6	Методы повышения конструкционной прочности деталей
7	Повышение надежности рациональным выбором материалов деталей
8	Метод Байеса
9	Метод статистических решений
10	Виброакустическая диагностика
11	Акустические и вихревые методы и средства контроля
12	Тепловые и электрические методы и средства контроля
13	Диагностика сосудов, работающих под давлением
14	Формирование структуры ремонтного цикла
15	Формы и методы организации и производства ремонтных работ
16	Ремонтная документация
17	Документальные формы системы планово-предупредительного ремонта
18	Восстановление изношенных деталей ручной сваркой и наплавкой
19	Восстановление изношенных деталей механической сваркой и наплавкой
20	Нанесение гальванических покрытий
21	Упрочнение деталей термической обработкой
22	Упрочнение деталей химико-термической обработкой
23	Балансировка деталей и сборочных единиц
24	Центрирование валов
25	Окраска оборудования
26	Ремонт резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений
27	Ремонт цепных и ременных передач
28	Ремонт валов и осей
29	Ремонт механизмов преобразования движений
30	Сборка подшипников скольжения и качения
31	Сборка цепных и ременных передач

32	Сборка шпоночных и шлицевых соединений
33	Смазка трущихся поверхностей
34	Сборка соединений с натягом
35	Способы и схемы производства монтажных работ
36	Сетевое планирование монтажных работ
37	Основные и вспомогательные материалы, метизы и арматура при производстве монтажных работ
38	Ручной и ручной механизированный ремонтно-монтажный инструмент для производства монтажных работ
39	Контрольно-измерительный инструмент для производства монтажных работ
40	Грузоподъемные машины и механизмы
41	Лебедки, расчет
42	Якоря, расчет бетонного якоря и якоря полузаглубленного типа
43	Разметочные работы
44	Монтаж оборудования на фундаментах
45	Виброизоляция оборудования
46	Монтаж типовых узлов оборудования
47	Монтаж вентиляторов
48	Монтаж винтовых конвейеров
49	Монтаж сепараторов
50	Монтаж компрессоров
51	Монтаж винтовых конвейеров

## 5 Оценочные материалы для контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «**знать**», «**уметь**», «**владеть**», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всех этапов изучения дисциплины в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий и рубежный контроль, промежуточная аттестация**.

### 5.1 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

**Цель текущего контроля** – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося.

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Монтаж, ремонт, сервис, диагностика оборудования» и осуществляется в виде ответов на теоретические вопросы дисциплины и выполнения расчетных работ на практических занятиях, выполнения лабораторных работ, подготовку рефератов.

**Практические занятия** (контролируемые компетенции и индикаторы их достижения в соответствии с ФГОС ВО):

**ПКС-5** Способен осуществлять оперативное управление системой технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности

**ПКС-5.2** Способен производить пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности

**ПКС-5.3** Способен производить оценку соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности требованиям проектной документации

**ПКС-6** Способен осуществлять разработку системы мероприятий по функциональной, логистической и технической организации процессов технического обслуживания и ремонта автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания

**ПКС-6.1** Способен определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению

**ПКС-6.2** Способен использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания

**ПКС-6.3** Способен осуществлять контроль обеспечения бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования и средств автоматики автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания в организациях пищевой и перерабатывающей промышленности

К каждой точке рубежного контроля студент должен выполнить одну расчетную работу из таблицы подраздела 4.2.2, за что ему максимально может быть начислено 3 балла. При выполнении заданий по практическим занятиям необходимо руководствоваться методическими указаниями: Волошин Ю.Н. Диагностика, ремонт, монтаж, сервисное обслуживание оборудования: методические указания к проведению практических занятий. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2011. 79с

Типовые задания для оценки контролируемых компетенций на практических занятиях.

**Задание 1.** Рассчитать показатели надежности оборудования по экспериментально определенному доремонтному ресурсу в соответствии с таблицей 1

Таблица.1 – Исходные данные для расчета показателей надежности

№ варианта											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1000	1100	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500	1510	1580	1590
1250	1150	1280	1400	1350	1400	1480	1450	1540	1510	1600	1600
1610	1680	1700	1710	1710	1800	1830	1900	1950	1980	2000	2100
1650	1700	1710	1720	1730	1810	1900	1910	1990	2000	2100	2150
1700	1840	1800	1790	1850	1900	2000	2010	2100	2020	2150	2160
1740	1850	1810	1880	1910	2000	2010	2050	2120	2100	2180	2170
2000	1900	1890	1900	1930	2010	2100	2080	2190	2120	2190	2190
2100	1950	1940	2000	2010	2020	2150	2100	2190	2170	2190	2190
2200	2000	2010	2100	2130	2150	2190	2200	2190	2200	2220	2200
2220	2230	2250	2230	2300	2280	2290	2310	2250	2380	2260	2300
2280	2300	2300	2300	2310	2400	2380	2450	2420	2400	2300	2350
2310	2360	2320	2410	2330	2440	2480	2460	2450	2410	2350	2400

2400	2400	2410	2440	2460	2500	2490	2480	2500	2490	2400	2420
2420	2400	2450	2480	2490	2520	2500	2510	2530	2540	2450	2460
2480	2420	2530	2500	2520	2590	2500	2580	2600	2600	2500	2480
2600	2500	2610	2590	2600	2640	2540	2610	2620	2630	2540	2690
2610	2550	2680	2620	2680	2700	2540	2620	2680	2750	2620	2700
2700	2600	2720	2700	2700	2730	2600	2730	2740	2760	2710	2750
2750	2780	2800	2750	2780	2790	2620	2740	2790	2800	2730	2790
2850	2840	2800	2810	2850	2850	2890	2890	2850	3000	2900	2840
2880	2900	2820	2850	2960	2860	2910	2920	2900	3010	3000	2900
2900	2910	2900	2920	2960	2900	2980	2990	3000	3060	3100	3000
2980	2990	3010	3000	3020	3030	3040	3000	3050	3090	3120	3100
2990	3050	3100	3080	3060	3100	3120	3100	3080	3180	3120	3150
3100	3120	3180	3100	3150	3120	3120	3180	3190	3200	3160	3180
3120	3190	3200	3100	3200	3180	3210	3240	3000	3210	3220	3240
3200	3280	3220	3150	3240	3250	3260	3280	3100	3290	3280	3280
3250	3300	3240	3200	3280	3290	3290	3300	3120	3310	3290	3300
3280	3310	3280	3290	3290	3300	3300	3310	3310	3190	3320	3320
3300	3320	3300	3310	3300	3340	3320	3200	3200	3320	3320	3360
3340	3350	3310	3300	3340	3360	3340	3340	3240	3340	3330	3370
3350	3350	3340	3360	3360	3380	3360	3360	3300	3360	3340	3370
3350	3370	3380	3360	3390	3380	3370	3370	3310	3380	3390	3380
3350	3400	3390	3380	3400	3390	3390	3380	3380	3390	3400	3390
3400	3400	3480	3380	3420	3410	3480	3400	3400	3420	3400	3450

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3420	3400	3500	3400	3450	3480	3510	3400	3490	3420	3400	3480
3440	3500	3530	3450	3510	3560	3580	3480	3510	3590	3450	3510
3500	3520	3560	3540	3520	3600	3600	3530	3600	3610	3500	3580
3550	3560	3590	3600	3610	3620	3680	3600	3630	3650	3600	3650
3650	3600	3640	3700	3680	3710	3740	3680	3700	3700	3680	3740
3700	3720	3740	3700	3790	3800	3840	3740	3800	3850	3740	3820
3850	3800	3760	3830	3850	3830	3890	3810	3900	3940	3810	3900
3860	3950	3800	4000	3910	3930	3900	3890	3950	3960	3910	3990
4100	4000	4100	4000	4100	4200	4300	4000	4200	4300	4100	4400
4150	4100	4200	4050	4500	4200	4300	4000	4200	4300	4400	4400
4180	4200	4400	4100	4510	4300	4310	4100	4300	4310	4450	4480
4200	4280	4440	4500	4530	4400	4500	4400	4350	4500	4500	4510
4200	4300	4580	4510	4590	4600	4520	4590	4400	4510	4580	4550

4200	4440	4600	4590	4630	4700	4600	5000	4600	4900	4750	4600
4210	4400	4600	4650	4800	4800	4700	5190	4680	5030	4800	4700
4380	4480	4680	4680	4860	4820	4710	5200	4730	5100	4830	4720
4390	4500	4700	4690	4900	4830	4800	5210	4800	5120	4830	4720
4450	4600	4760	4700	4900	4900	4800	5300	4900	5200	4890	4720
4470	4650	4800	4700	4950	4950	4850	5320	4980	5200	4900	4800
4500	4710	4850	4730	5000	4980	4900	5320	5000	5280	4910	4850
4530	4830	4900	4800	5040	5000	4910	5350	5000	5300	4950	4900
4610	430	4900	4800	5100	5000	5000	5400	5050	5350	5000	5000
4750	4900	5000	4900	5120	5050	5100	5400	5100	5350	5000	5100
4800	5000	5010	4950	5200	5100	5200	5400	5200	5400	5100	5300
5000	5100	5200	5250	5300	5350	5400	5450	5500	5510	5580	5590

Продолжение таблицы 1

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1000	1080	1100	1200	1400	1300	1300	1250	1320	1300	1400	1290
1500	1400	1300	1400	1540	1500	1520	1370	1430	1420	1440	1380
1550	1580	1500	1560	1600	1700	1590	1510	1560	1540	1550	1520
1800	1700	1600	1760	1800	1750	1850	1900	1740	1610	1680	1740
2200	2100	2050	1900	2000	1800	2100	2000	2010	2150	1980	1800
2300	2250	2300	2210	2280	1950	2260	2340	2290	2250	2310	2280
2310	2300	2340	2250	2300	2000	2300	2350	2320	2300	2380	2300
2320	2350	2400	2380	2310	2100	2390	2350	2340	2380	2400	2380
2400	2420	2430	2400	2380	2180	2450	2400	2430	2400	2430	2380
2470	2480	2450	2420	2400	2210	2480	2430	2450	2420	2450	2400
2500	2500	2480	2450	2500	2350	2500	2450	2500	2450	2450	2520
2520	2580	2520	2450	2500	2400	2510	2520	2560	2500	2500	2530
2540	2590	2530	2480	2510	2500	2520	2520	2590	2510	2540	2580
2600	2620	2580	2560	2540	2600	2540	2570	2620	2560	2560	2590
2650	2630	2600	2570	2570	2640	2570	2610	2640	2570	2610	2600
2680	2690	2610	2600	2580	2650	2580	2670	2680	2590	2620	2650
2690	2690	2650	2610	2640	2700	2600	2680	2700	2610	2630	2650
2700	2710	2700	2650	2680	2900	2620	2710	2720	2650	2680	2700
2710	2750	2710	2650	2720	2910	2680	2730	2760	2720	2700	2740
2720	2770	2780	2700	2740	2990	2700	2750	2780	2740	2740	2750
2750	2780	2780	2710	2780	3000	2700	2780	2780	2780	2740	2780
2790	2790	2780	2720	2780	3080	2710	2800	2790	2780	2750	2780
2850	2900	2820	2850	2820	3100	2870	2810	2860	2870	2890	2800

2900	2900	2840	2900	2910	3110	2890	2890	2900	2910	2900	2850
2910	3000	2890	2950	2920	3110	2900	2890	2910	2920	2940	2900
2960	3050	3000	3000	2950	3200	2910	3000	2960	2960	2960	2920
2970	3100	3060	3010	3050	3260	3000	3010	2970	2980	3000	2990
3000	3120	3100	3050	3060	3300	3050	3100	3000	2990	3000	3050
3050	3120	3100	3070	3060	3300	3100	3120	3050	3000	3010	3060
3100	3200	3150	3150	3150	3340	3120	3130	3100	3040	3040	3070
3150	3210	3200	3200	3200	3390	3140	3150	3150	3050	3100	3080
3180	3280	3220	3230	3210	3400	3200	3200	3180	3080	3120	3100
3200	3280	3240	3250	3240	3470	3210	3220	3200	3150	3140	3120
3240	3290	3300	3260	3280	3480	3250	3240	3230	3200	3170	3150
3260	3300	3310	3300	3300	3480	3300	3250	3300	3240	3200	3180
3290	3300	3310	3310	3290	3480	3300	3320	3300	3300	3280	3200
3300	3310	3350	3340	3350	3540	3350	3340	3310	3340	3300	3250
3310	3340	3380	3360	3350	3600	3350	3360	3320	3350	3320	3260
3360	3350	3390	3370	3380	3650	3380	3380	3380	3380	3330	3280

Продолжение таблицы 3.1

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
3380	3350	3400	3380	3390	3800	3390	3390	3400	3400	3350	3300
3420	3400	3500	3550	3450	3810	3500	3450	3500	3450	3500	3420
3480	3420	3500	3600	3550	4000	3500	3600	3500	3500	3600	3700
3500	3480	3650	3700	3600	4100	3700	3600	3630	3550	3700	3750
3600	3500	3700	3750	3900	4220	3900	3700	3800	3700	3750	3900
3900	3700	3950	3800	4000	4300	3950	3900	3850	3800	3830	3950
4100	4150	4200	4300	4100	4500	4080	4100	4300	4000	4150	4200
4400	4200	4400	4400	4200	4500	4200	4350	4350	4100	4200	4280
4500	4300	4440	4500	4300	4590	4300	4400	4400	4350	4280	4300
4550	4350	4500	4550	4350	4640	4550	4520	4550	4500	4440	4560
4600	4400	4550	4580	4500	4680	4600	4550	4580	4500	4600	4600
4680	4400	4600	4600	4580	4700	4620	4600	4600	4500	4630	4700
4700	4400	4610	4670	4600	4700	4620	4700	4600	4580	4700	4740
4700	4430	4700	4700	4700	4780	4700	4800	4680	4600	4720	4790
4700	4450	4700	4730	4800	4800	4800	4850	4680	4650	4800	4800
4720	4600	4740	4730	5000	4800	4840	4900	4700	4700	4900	4820
4800	4610	4800	4800	5000	4900	4840	4980	4800	4710	4950	4880
4830	4680	4850	4850	5040	4930	4900	5000	4900	4800	5000	4900
4900	4700	4890	4890	5080	5000	4960	5000	5000	4900	5000	4900
4900	4850	4900	5000	5100	5000	5000	5050	5100	5040	5100	5000
5000	5080	5100	5200	5400	5300	5300	5250	5320	5300	5400	5290

**Задание 2.** Рассчитать вероятность состояния объекта по формуле Байеса в соответствии с таблицей 2

Таблица 2 – Исходные данные для расчета вероятности состояния объекта

№ вар.	$P(D_1)$	$P(D_2)$	$P(D_3)$	$P(K_1/D_1)$	$P(K_1/D_2)$	$P(K_1/D_3)$	$P(K_2/D_1)$	$P(K_2/D_2)$	$P(K_2/D_3)$	$P(K_3/D_1)$	$P(K_3/D_2)$	$P(K_3/D_3)$
1	0,05	0,18	0,77	0,1	0,8	0,02	0,5	0,6	0,01	0,5	0,1	0,0
2	0,06	0,19	0,75	0,2	0,7	0,01	0,4	0,5	0,00	0,4	0,2	0,02
3	0,07	0,20	0,73	0,3	0,6	0,05	0,3	0,4	0,02	0,3	0,3	0,00
4	0,08	0,21	0,71	0,4	0,5	0,00	0,2	0,3	0,01	0,2	0,4	0,05
5	0,09	0,22	0,69	0,5	0,4	0,01	0,3	0,2	0,00	0,5	0,5	0,04
6	0,10	0,16	0,74	0,6	0,3	0,03	0,4	0,5	0,00	0,4	0,6	0,01
7	0,12	0,13	0,75	0,7	0,2	0,00	0,5	0,6	0,01	0,3	0,7	0,02
8	0,13	0,11	0,76	0,6	0,8	0,01	0,6	0,4	0,02	0,2	0,8	0,00
9	0,15	0,10	0,75	0,5	0,7	0,05	0,5	0,3	0,00	0,2	0,7	0,01
10	0,05	0,12	0,83	0,4	0,6	0,00	0,4	0,2	0,02	0,3	0,1	0,03
11	0,08	0,14	0,78	0,3	0,5	0,00	0,3	0,6	0,01	0,4	0,2	0,05
12	0,10	0,16	0,74	0,2	0,4	0,08	0,2	0,5	0,02	0,5	0,3	0,00
13	0,12	0,20	0,78	0,1	0,6	0,04	0,3	0,4	0,00	0,7	0,4	0,04
14	0,13	0,12	0,75	0,5	0,8	0,02	0,4	0,3	0,01	0,6	0,5	0,02
15	0,14	0,15	0,71	0,6	0,4	0,06	0,5	0,2	0,01	0,5	0,6	0,01



**Задание 3.** Рассчитать вероятность состояния объекта методом статистических решений в соответствии таблицей 3

Таблица 3 – Исходные данные для расчета вероятности состояния объекта методами статистических решений

Наименование оборудования	Средняя скорость вибрации в исправном состоянии ( $\bar{X}_1$ ), мм/с	Стандартное отклонение ( $\sigma_1$ ), мм/с	Средняя скорость вибрации в неисправном состоянии ( $\bar{X}_2$ ), мм/с	Стандартное отклонение ( $\sigma_2$ ), мм/с
1 Подшипниковый узел быстровращающегося вальца 3-ой драной системы	2,2	0,6	5,0	0,8
2 Корпус деташера А1-БДГ	3,0	0,64	7,0	0,95
3 Корпус энтолейтора РЗ-БЭЗ	6,5	1,2	13,0	1,6
4 Корпус камнеотделительной машины РЗ-БКТ	6,2	1,5	14,0	2,5
5 Корпус сепаратора А1-БСТ	5,2	1,6	10,5	2
6 Корпус вертикальной обоечной машины РЗ-БМО-6.	3,5	0,8	8,0	1,4
7 Корпус машины мокрого шелушения зерна А1-БМШ	2,9	0,7	7,0	1,1
8 Корпус виброцентрофугала РЗ-БЦА	5,5	1,0	12,2	1,5
9 Корпус четырёхприемного рассева РЗ-БРБ	5,1	1,2	11,0	2
10 Корпус ситовеечной машины А1-БСО	1,6	0,4	3,2	0,5
11 Корпус просеивающей машины А1-БПК	4,3	1,0	10,0	2,0
12 Корпус виброразгрузчика РЗ-БВА-130	8,5	1,8	17	2,8
13 Корпус сепаратора А1-БСФ-50	6,0	1,5	14,0	2,7
Дробилка А1-ДМР-12: 14 Электродвигатель	3,2	1,4	11,2	2,4

15 Корпус дробилки	9,2	2,1	18,0	3,2
Вентилятор ВЦП:				
16 Электродвигатель	3,4	1,2	7,1	1,4
17 Корпус вентилятора	2,5	0,8	7,1	1,0
Смеситель СГК-2,5:				
18 Электродвигатель	1,6	0,5	2,8	0,6
19 Редуктор	2,4	0,4	2,8	0,5
20 Подшипник смесителя	0,6	0,2	1,8	0,4

Примечание: Для всех вариантов  $C_{12}=C_{22}=0$ ,  $C_{12}/C_{21}=20$ ,  $C_{12}=20$ ,  $P_2=0,1$

**Задание 4.** Рассчитать сетевой график монтажа оборудования комбикормового завода в соответствии таблицей 4

Таблица 4 – Исходные данные для расчета сетевого графика монтажа оборудования комбикормового завода(продолжительность в днях)

№ вар.	Код работ																						
	1-2	1-3	1-4	1-5	2-6	3-7	3-9	4-7	5-8	6-10	7-11	8-11	8-13	9-12	10-14	11-12	11-15	12-14	12-16	13-16	14-16	15-16	16-17
1	1	3	12	14	5	2	1	2	8	1	13	8	4	20	11	12	21	11	9	3	2	4	10
2	15	6	13	1	14	7	9	12	2	6	5	10	3	4	2	6	7	8	11	12	4	2	6
3	10	2	3	6	5	3	4	7	4	11	9	3	9	5	14	7	20	18	14	1	8	2	2
4	6	3	15	7	9	12	8	6	4	12	7	21	4	2	1	12	17	2	3	1	3	12	6
5	9	6	5	3	7	6	3	8	7	2	21	1	11	6	3	9	18	4	12	14	7	9	14
6	18	6	24	7	12	6	2	7	1	10	18	3	14	8	21	20	5	12	18	2	14	12	6
7	7	6	4	13	20	11	27	14	17	2	21	7	12	13	11	7	10	12	6	8	6	2	14
8	12	19	5	18	2	7	15	10	3	18	4	11	6	6	7	3	13	23	22	13	4	8	9
9	1	3	19	13	1	4	2	15	7	19	5	16	21	17	12	12	7	14	7	14	23	24	9
10	7	5	10	2	8	5	9	3	4	20	14	8	4	22	12	6	10	6	1	8	15	12	10
11	20	16	8	3	9	2	4	9	16	5	6	8	15	11	13	4	8	11	15	23	11	9	16
12	9	1	4	4	13	7	2	11	3	2	8	6	11	4	12	25	7	8	4	10	14	24	12
13	8	6	8	11	5	3	2	12	7	3	7	2	20	10	9	11	5	7	10	12	3	10	7
14	3	5	4	11	1	5	9	16	17	1	3	6	7	17	6	8	8	3	8	6	14	1	2
15	4	2	4	3	8	3	12	3	16	21	1	15	11	12	10	6	9	22	6	7	12	14	1
16	2	15	21	3	15	1	3	20	7	12	1	10	6	2	3	18	4	2	1	1	11	11	7
17	3	17	8	14	14	4	2	6	16	2	6	4	19	17	7	4	1	5	4	16	2	2	18
18	4	4	4	5	12	3	24	6	9	8	3	8	3	2	2	11	11	6	13	13	5	9	4
19	5	13	21	7	1	16	10	1	6	3	4	8	4	23	8	6	11	4	1	1	16	12	2
20	6	12	3	6	13	6	17	13	1	6	3	1	15	3	10	24	21	9	15	14	18	16	21

**Лабораторные работы** (контролируемые компетенции и индикаторы их достижения в соответствии с ФГОС ВО):

**ПКС-5** Способен осуществлять оперативное управление системой технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности

**ПКС-5.2** Способен производить пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности

**ПКС-5.3** Способен производить оценку соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности требованиям проектной документации

**ПКС-6** Способен осуществлять разработку системы мероприятий по функциональной, логистической и технической организации процессов технического обслуживания и ремонта автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания

**ПКС-6.1** Способен определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению

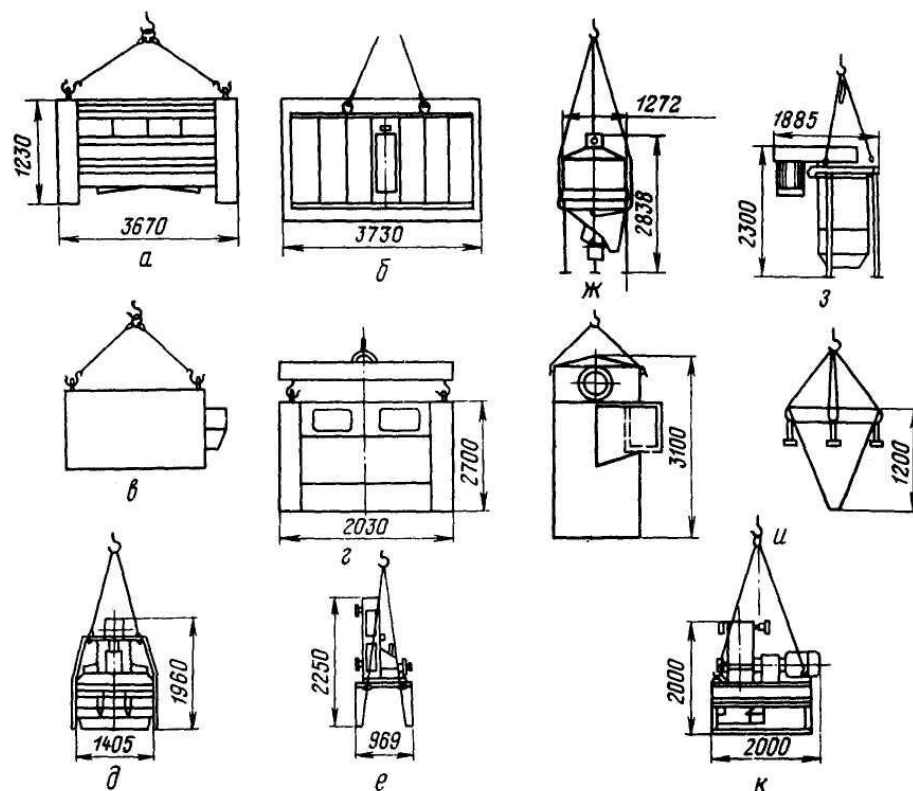
**ПКС-6.2** Способен использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания

**ПКС-6.3** Способен осуществлять контроль обеспечения бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования и средств автоматики автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания в организациях пищевой и перерабатывающей промышленности

К каждой точке рубежного контроля студент должен выполнить две лабораторные работы из таблицы подраздела 4.2.3, за что ему максимально может быть начислено 3 балла в одной контрольной точке. При выполнении заданий по лабораторным работам необходимо руководствоваться разработкой: Волошин Ю.Н. Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования: учебное пособие /Ю.Н. Волошин. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2012.189 с.

Типовые задания для оценки контролируемых компетенций на лабораторных занятиях.

**Задание 1.** Рассчитать (подобрать) стропы перемещения технологического оборудования в соответствии рисунком 1



а – ситовая машина А1- БСО,  $m = 1020$  кг; б – рассев РЗ-БРБ,  $m = 3308$  кг; в – триер,  $m = 300$  кг; г – вальцовый станок А1-БЗН,  $m = 3000$  кг; д – камнеотделительная машина РЗ-БКТ,  $m = 500$  кг; е – аспиратор РЗ-БАБ,  $m = 270$  кг; ж – пневмосепаратор РЗ-БСД,  $m = 335$  кг; з – шелушильная машина А1-БМШ,  $m = 1500$  кг; и – фильтр РЦИ,  $m = 1700$  кг; к – дробилка ДДП,  $m = 1500$  кг

Рисунок 1– Схемы строповки технологического оборудования

**Задание 2.** Рассчитать усилия запрессовки деталей после ремонта для получения соединений с натягом в соответствии таблицей 1

Таблица 1– Варианты исходных данных для расчета усилия запрессовки

№ варианта	Цилиндрические соединения				Подшипники	
	Посадка с натягом	Посадка переходн.	Диаметр ступицы, мм	Длина сопряжения, мм	№ подшипника	Посадка
1	$\varnothing 15 \frac{H7}{s6}$	$\varnothing 15 \frac{H7}{j_s 6}$	30	15	200	<b>n6</b>
2	$\varnothing 20 \frac{H7}{r6}$	$\varnothing 20 \frac{H7}{k6}$	45	20	201	<b>n6</b>
3	$\varnothing 30 \frac{H7}{s6}$	$\varnothing 30 \frac{H7}{n6}$	70	25	202	<b>m6</b>
4	$\varnothing 40 \frac{H7}{u7}$	$\varnothing 40 \frac{H7}{m6}$	100	30	203	<b>m6</b>
5	$\varnothing 45 \frac{H7}{r6}$	$\varnothing 45 \frac{H7}{k6}$	110	40	204	<b>k6</b>
6	$\varnothing 50 \frac{H8}{u8}$	$\varnothing 50 \frac{H8}{j_s 7}$	120	45	205	<b>k6</b>

7	$\varnothing 60 \frac{I7^*}{s6}$	$\varnothing 60 \frac{H7}{m6}$	140	50	206	<i>js6</i>
8	$\varnothing 70 \frac{H8}{x8}$	$\varnothing 70 \frac{H8}{k7}$	160	55	207	<i>js6</i>
9	$\varnothing 80 \frac{H8}{u8}$	$\varnothing 80 \frac{H8}{m7}$	180	60	208	<i>h6</i>
10	$\varnothing 90 \frac{H8}{z8}$	$\varnothing 90 \frac{H8}{n7}$	200	65	209	<i>h6</i>

Примечание: 1 Стальная ступица – стальной вал

2. Подшипники класса точности 0

**Задание 3.** Рассчитать отклонения при центрировании валов по полумуфтам в соответствии таблицей 1

Таблица 1 – Исходные данные для расчета центрирования валов по полумуфтам

№ вар.	Формуляр осевых зазоров	Диаметр полумуфты, D, мм	Положение опор, мм		Радиальные зазоры, мм ·10 <sup>2</sup>			
			$l_1$	$l_2$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$
1	0; 4, 13, 8	70	100	500	120	150	140	110
2	0; 5, 16, 10	75	120	520	150	120	130	160
3	0; 4, 9, 8	80	140	540	140	170	160	130
4	0; 2, 10, 6	85	160	560	170	140	150	180
5	0; 3, 12, 7	90	180	580	160	190	180	150
6	0; 10, 20, 14	95	200	600	190	160	170	200
7	0; 6, 15, 10	100	220	620	180	210	200	170
8	0; 11, 16, 5	105	240	640	210	180	190	220
9	0; 7, 14, 3	110	260	660	200	230	220	190
10	0; 8, 12, 1	115	280	680	230	200	210	240

**Реферат** (контролируемые компетенции и индикаторы их достижения в соответствии с ФГОС ВО):

**ПКС-5** Способен осуществлять оперативное управление системой технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности

**ПКС-5.2** Способен производить пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности

**ПКС-5.3** Способен производить оценку соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности требованиям проектной документации

**ПКС-6** Способен осуществлять разработку системы мероприятий по функциональной, логистической и технической организации процессов технического обслуживания и ремонта автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания

**ПКС-6.1** Способен определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению

**ПКС-6.2** Способен использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания

**ПКС-6.3** Способен осуществлять контроль обеспечения бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования и средств автоматики автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания в организациях пищевой и перерабатывающей промышленности

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента на определенную тему, включающий письменный обзор соответствующих литературных и других источников на заданную тему с формулированием собственных выводов по изученному материалу.

Структура реферата должна содержать: содержание, введение, основную часть, заключение в виде выводов, источники информации. Общий объем реферата может составлять до 20 листов машинописного текста (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Оценивание проводится с учетом количества обработанных источников, качества оформления реферата, ответов на вопросы по реферату.

В рамках реферата студент освещает состояние вопроса по одной из перечисленных тем, за что ему максимально может быть начислено 2 балла по одной контрольной точке.

- 1 Свойства и показатели надежности объекта
- 2 Физические основы надежности и пути повышения надежности оборудования
- 3 Общие принципы технической диагностики
- 4 Статистические методы распознавания
- 5 Система технического обслуживания и ремонта
- 6 Технология ремонта
- 7 Восстановление и упрочнение изношенных деталей
- 8 Ремонт типовых деталей и сборочных единиц
- 9 Сборка типовых узлов
- 10 Инженерно-организационная подготовка монтажных работ
- 11 Материально-техническое обеспечение монтажных работ
- 12 Технология и оборудование такелажных работ
- 13 Монтаж типовых сборочных единиц и основных видов технологического оборудования
- 14 Охрана труда и техника безопасности при производстве монтажных и ремонтных работ.

## **5.2 Оценочные материалы для рубежного контроля успеваемости**

В рамках балльно-рейтинговых мероприятий студент трижды в семестр проходит рубежный контроль в форме работ, которые включают коллоквиум и тестирование, на которые отводится 12 баллов на одну точку рубежного контроля.

**Коллоквиум** (контролируемые компетенции и индикаторы их достижения в соответствии с ФГОС ВО):

**ПКС-5** Способен осуществлять оперативное управление системой технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности

**ПКС-5.2** Способен производить пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности

**ПКС-5.3** Способен производить оценку соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности требованиям проектной документации

**ПКС-6** Способен осуществлять разработку системы мероприятий по функциональной, логистической и технической организации процессов технического обслуживания и ремонта автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания

**ПКС-6.1** Способен определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению

**ПКС-6.2** Способен использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания

**ПКС-6.3** Способен осуществлять контроль обеспечения бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования и средств автоматики автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания в организациях пищевой и перерабатывающей промышленности

В рамках балльно-рейтинговых мероприятий студент трижды в семестр проходит рубежный контроль, одним из элементов которого является коллоквиум, на который отводится 6 баллов. На коллоквиуме студент в устной или письменной форме отвечает на три вопроса из нижеприведенного перечня. Полный ответ с учетом дополнительных вопросов оценивается в 6 баллов, за каждый вопрос максимально может быть начислено 2 балла

### **Рубежный контроль №1 (Вопросы к коллоквиуму)**

- 1 Особенности эксплуатации и основные требования к оборудованию пищевых производств
- 2 Качество оборудования, факторы и методы оценки качества
- 3 Номенклатура показателей качества
- 4 Понятие надежности объекта, безопасности, эксплуатации, транспортирования
- 5 Состояние объекта с точки зрения надежности
- 6 Понятие восстанавливаемого и невосстанавливаемого объекта, ремонта, наработки, ресурса, виды ремонта
- 7 Случайные величины, дискретные и непрерывные, вероятность, дифференциальная и интегральная функции распределения случайной величины
- 8 Характеристики центра группирования и рассеяния случайной величины



- 9 Законы распределения случайной величины
- 10 Свойства надежности, понятие показателя надежности, классификация показателей надежности
- 11 Безотказность, классификация отказов по причине возникновения и характеру проявления
- 12 Классификация отказов по взаимосвязи, группе сложности, способу обнаружения
- 13 Показатели безотказности: вероятность безотказной работы и интенсивность отказов
- 14 Показатели безотказности: параметр потока отказов, средняя наработка до отказа и на отказ, гамма процентная наработка до отказа
- 15 Долговечность, понятия ресурса и срока службы, средний ресурс, средний срок службы
- 16 Понятия гамма – процентного ресурса и срока службы
- 17 Ремонтпригодность, среднее и гамма – процентное время восстановления
- 18 Вероятность восстановления, средняя трудоемкость восстановления
- 19 Удельные суммарные трудоемкость технического обслуживания или ремонта и восстановления работоспособного состояния
- 20 Составляющие общего времени (трудоемкости) по ремонту и техническому обслуживанию
- 21 Сохраняемость, средний и гамма - процентный срок сохраняемости
- 22 Комплексные показатели надежности
- 23 Основные причины потери работоспособности, понятие изнашивания, типы фрикционных связей, интенсивность и скорость изнашивания
- 24 Теории изнашивания
- 25 Классификация видов трения, условия всплывания цапфы
- 26 Абразивное изнашивание и меры по его уменьшению
- 27 Механическое изнашивание с электрохимическим взаимодействием и меры по его уменьшению
- 28 Аналитический метод определения предельного зазора в паре вал – подшипник скольжения.
- 29 Графический метод определения предельного зазора в паре вал – подшипник скольжения
- 30 Предельные зазоры в сопряжении плунжер – гильза, подшипниках качения, цепях, зубчатых парах
- 31 Критерии прочности, жесткости, надежности, долговечности материалов деталей оборудования
- 32 Технологические методы повышения конструкционной прочности материалов
- 33 Металлургические и конструкторские методы повышения конструкционной прочности материалов
- 34 Потеря работоспособности за счет коррозионного разрушения материалов оборудования, электрохимическая коррозия, понятие электродного потенциала
- 35 Методы повышения коррозионной стойкости детали оборудования
- 36 Конструктивные методы повышения надежности, выбор показателей на стадии разработки технического задания, резервирование, выбор материалов
- 37 Технологические и эксплуатационные методы повышения надежности
- 38 Основные термины и определения технической диагностики
- 39 Общие принципы диагностирования и диагностические модели
- 40 Метод Байеса
- 41 Метод статистических решений
- 42 Механические методы и средства контроля
- 43 Акустические методы и средства контроля

- 44 Вихревые методы и средства контроля
- 45 Магнитные методы и средства контроля
- 46 Тепловые методы и средства контроля
- 47 Электрические методы и средства контроля
- 48 Контроль проникающими веществами
- 49 Виброакустическая диагностика
- 50 Диагностика состояния сварных соединений
- 51 Диагностика прочности конструкционных материалов
- 52 Диагностика сосудов, работающих под давлением
- 53 Диагностика подшипников качения
- 54 Диагностика подшипников скольжения
- 55 Диагностика трубопроводов
- 56 Диагностика ременных и цепных передач
- 57 Диагностика зубчатых передач

### **Рубежный контроль №2 (Вопросы к коллоквиуму)**

- 1 Система технического обслуживания и ремонта (система ТО и Р)
- 2 Основные работы при техническом обслуживании и периодическом осмотре.
- 3 Основные работы при текущем ремонте.
- 4 Основные работы при среднем ремонте
- 5 Основные работы при капитальном ремонте
- 6 Формы отраслевой и внутризаводской организации ремонтных работ
- 7 Технологические методы производства ремонтных работ
- 8 Ремонтный цикл, структура ремонтного цикла, категория ремонтной сложности
- 9 Продолжительность простоя оборудования в ремонте, потребность в материалах, запасных частях, кадровом составе
- 10 Нормативно – техническая документация, используемая при производстве ремонтных работ. Основные формы системы ППР
- 11 Рассеивание сроков службы деталей и узлов
- 12 Схема формирования структуры ремонтного цикла
- 13 Определение оптимального межремонтного периода
- 14 Производственный и технологический процессы ремонта
- 15 Очистка оборудования при ремонте
- 16 Разборка оборудования, общие правила, разборка типовых соединений
- 17 Дефектация, внешний осмотр, контроль геометрических параметров
- 18 Контроль несплошностей материала деталей и герметичности соединений
- 19 Комплектование деталей, штучный и селективный подбор
- 20 Восстановление посадок в соединениях, метод нестандартных ремонтных размеров
- 21 Восстановление первоначальных размеров деталей, слесарно-механическая обработка
- 22 Пластическая деформация
- 23 Сварка и наплавка
- 24 Особенности сварки чугунов
- 25 Механизированная сварка и наплавка
- 26 Напыление металлов
- 27 Нанесение полимерных материалов
- 28 Нанесение гальванических покрытий
- 29 Упрочнение деталей термической обработкой
- 30 Химико-термическая обработка
- 31 Поверхностное пластическое деформирование, электроискровая обработка

- 32 Лазерная закалка и обработка холодом
- 33 Критерии выбора рационального способа восстановления детали
- 34 Ремонт резьбовых и штифтовых соединений
- 35 Ремонт шпоночных и шлицевых соединений
- 36 Ремонт заклепочных и сварных соединений
- 37 Ремонт зубчатых передач
- 38 Ремонт цепных и ременных передач
- 39 Ремонт валов и осей
- 40 Ремонт подшипников
- 41 Ремонт механизмов преобразования движения
- 42 Ремонт соединительных муфт
- 43 Ремонт деталей поршневых и кривошипно-шатунных механизмов
- 44 Ремонт гидравлических и пневматических систем
- 45 Ремонт трубопроводов
- 46 Основы теории и размерных цепей, методы полной и неполной взаимозаменяемости
- 47 Сборка резьбовых соединений
- 48 Сборка заклепочных соединений и соединений с гарантированным натягом
- 49 Сборка шпоночных и шлицевых соединений
- 50 Сборка подшипниковых узлов
- 51 Сборка зубчатых передач
- 52 Сборка цепных и клиноременных передач
- 53 Центрирование валов по полумуфтам
- 54 Уравновешивание вращающихся масс, статическая балансировка
- 55 Динамическая балансировка
- 56 Смазка трущихся поверхностей, смазочные масла
- 57 Консистентные и твердые смазки
- 58 Выбор смазочных материалов, способы и средства смазывания
- 59 Схема и карта смазки
- 60 Окраска сборочных единиц и оборудования
- 61 Приемка оборудования из ремонта, испытание и обкатка

### **Рубежный контроль №3 (Вопросы к коллоквиуму)**

- 2 Организации и их функции в строительстве и запуске объекта
- 3 Стадии становления и деятельности нового предприятия
- 4 Проектная и техническая документация при производстве монтажных работ, проект организации строительства, проект производства работ
- 5 Документация завода–изготовителя основного технологического оборудования и её основное содержание
- 6 Технологическая карта производства монтажных работ
- 7 Технологическая схема, журнал, производственная, исполнительная документация производства монтажных работ
- 8 Методы ведения строительно-монтажных работ
- 9 Классификационные схемы механомонтажных работ
- 10 Организационный период производства монтажных работ
- 11 Сетевое планирование при производстве монтажных работ
- 12 Монтажный и заключительный периоды монтажных работ
- 13 Материально-техническое обеспечение монтажных работ, материалы, трубопроводная арматура, средства крепления
- 14 Технологический, мерительный, механизированный инструмент

- 15 Технологическая оснастка, специализированные приспособления, оборудование, сборочные стенды
- 16 Грузоподъемные машины и механизмы для производства монтажных работ
- 17 Такелажная оснастка, расчет канатов и строп
- 18 Расчет грузовых и отводных блоков
- 19 Расчет полиспастов
- 20 Расчет лебедки
- 21 Расчет стрелы
- 22 Расчет наземного бетонного якоря
- 23 Расчет бетонного заглубленного якоря
- 24 Расчет заглубленного облегченного горизонтального якоря
- 25 Подготовка фундаментов и оборудования к монтажу
- 26 Разметочные работы
- 27 Установка и выверка оборудования на фундаментах
- 28 Виброизоляция оборудования
- 29 Испытания и наладка оборудования
- 30 Монтаж рам и оснований
- 31 Монтаж редукторов
- 32 Монтаж шпоночных и шлицевых соединений
- 33 Монтаж зубчатых передач
- 34 Монтаж ременных и цепных передач
- 35 Монтаж муфт
- 36 Монтаж подшипников
- 37 Монтаж трубопроводов
- 38 Монтаж насосов и насосных агрегатов
- 39 Монтаж поршневых машин
- 40 Монтаж вентиляторов и воздуходувных машин
- 41 Монтаж ленточных и цепных транспортеров
- 42 Монтаж винтовых конвейеров
- 43 Охрана труда и техника безопасности при производстве монтажных работ
- 44 Освидетельствование и эксплуатация грузоподъемных машин и механизмов
- 45 Электробезопасность и безопасное выполнение сварочных работ
- 46 Пожаро-взрывобезопасность

**Типовые тестовые задания** (контролируемые компетенции и индикаторы их достижения в соответствии с ФГОС ВО:

**ПКС-5** Способен осуществлять оперативное управление системой технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности

**ПКС-5.2** Способен производить пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности

**ПКС-5.3** Способен производить оценку соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности требованиям проектной документации

**ПКС-6** Способен осуществлять разработку системы мероприятий по функциональной, логистической и технической организации процессов технического обслуживания и ремонта автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания

**ПКС-6.1** Способен определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению

**ПКС-6.2** Способен использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания

**ПКС-6.3** Способен осуществлять контроль обеспечения бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования и средств автоматики автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания в организациях пищевой и перерабатывающей промышленности

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС КБГУ – Открытый университет <http://www.open.kbsu.ru>

В рамках балльно-рейтинговых мероприятий студент трижды в семестр проходит тестирование на компьютере. В зависимости от процента правильных ответов компьютер выставляет от 0 до 6 баллов.

### Примеры типовых тестовых заданий

#### 1 Закрытая форма тестовых заданий

1 Состояние объекта, при котором все параметры, характеризующие способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям документации

исправное

неисправное

**работоспособное**

неработоспособное

2 Свойствами надежности являются

исправность

**безотказность**

восстанавливаемость

**сохраняемость**

**ремонтпригодность**

работоспособность

**долговечность**

3 Основной закон надежности для неремонтируемых объектов записывается в виде

$$F(t) = \int_0^t f(t) dt$$

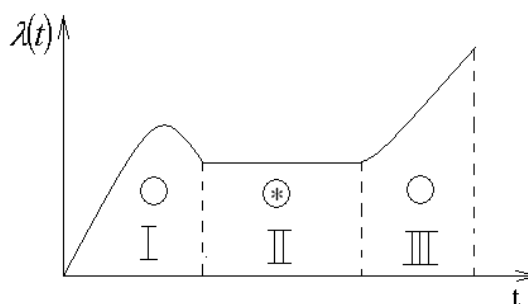
$$\bullet \rightarrow p(t) = \exp \left[ - \int_0^t \lambda(t) dt \right]$$

$$p(t) = \exp \left[ - \int_0^t \omega(t) dt \right]$$

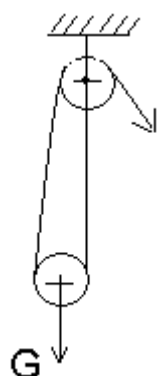
$$p(t) = \int_t^{\infty} f(t) dt$$

$$p(t) = 1 - F(t)$$

4 Вероятность безотказной работы неремонтируемого объекта, описываемая формулой,  $P(t) = \exp(-\lambda t)$  соответствует участку графика



5 Устройство, изображённое на рисунке



оттяжка  
вант  
талреп  
**полиспаст**  
расчалка

## 2 Открытая форма тестовых заданий

1 Свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров при эксплуатации, ремонте, хранении, транспортировании ###

**надежность**

2 Свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки ###

**безотказность**

3 Применение дополнительных средств и возможностей с целью сохранения работоспособного состояния объекта при отказе одного или нескольких его элементов ###

**резервирование**

4 Время работы оборудования между началом эксплуатации и первым капитальным ремонтом или между двумя капитальными ремонтами ### цикл

**ремонтный**

5 Устройство для подъёма и подтягивания груза состоящее из подвижных и неподвижных блоков, огибаемых канатом ###

**полиспаст**

## 3 Форма тестового задания на соответствие

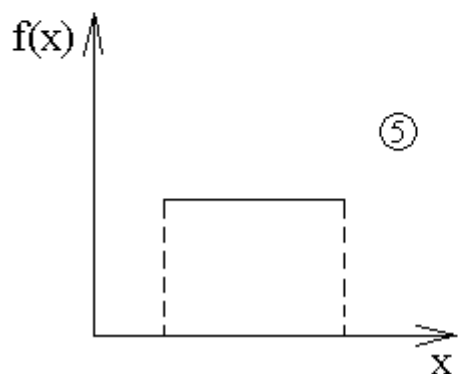
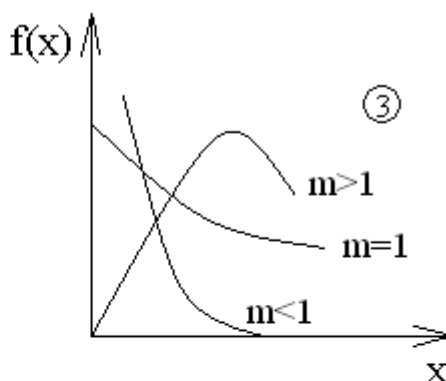
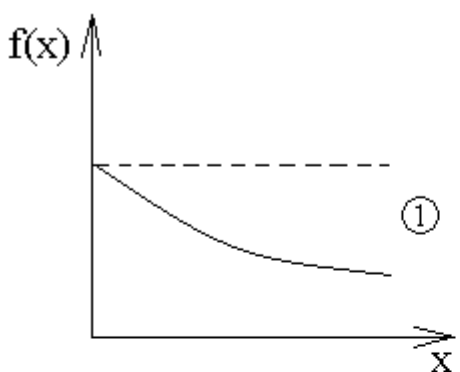
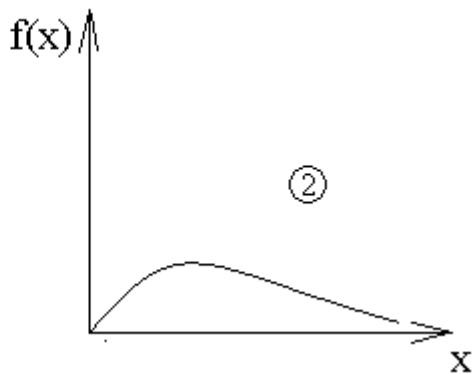
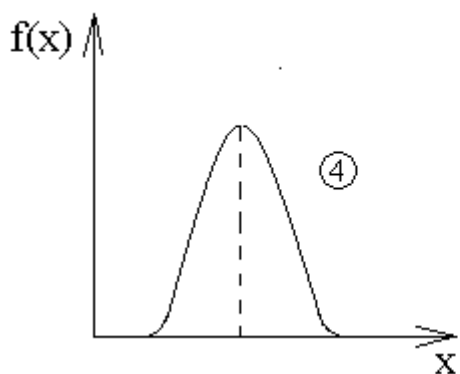
1 Соответствие содержания признака информации о надежности объекта и его наименования

- 1 отражение объективных факторов
- 2 содержание всех сведений
- 3 разделение по отдельным признакам
- 4 отнесение к одинаковым объектам
- 5 возможность воспользоваться информацией

- 4 однородность
- 1 достоверность
- 2 полнота
- 3 дискретность
- 5 своевременность

## 2 Соответствие закона распределения случайной величины его графической интерпретации

- 1 экспоненциальный
- 2 Релея
- 3 Вейбулла
- 4 нормальный
- 5 равномерный



## 3 Соответствие объекта износа и механизма изнашивания

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| 1 трущаяся пара       | 3 газозероэрозийное     |
| 2 болтовое соединение | 2 фреттинг- изнашивание |
| 3 пылевой вентилятор  | 1 абразивное            |
| 4 трубопровод         | 4 кавитационное         |
| 5 гидромешалка        | 5 гидроэрозионное       |

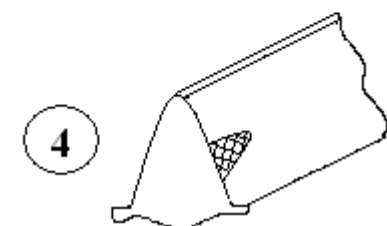
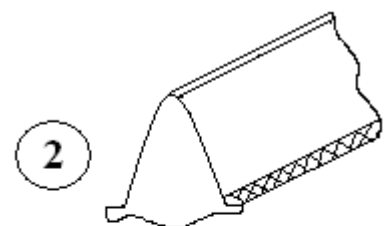
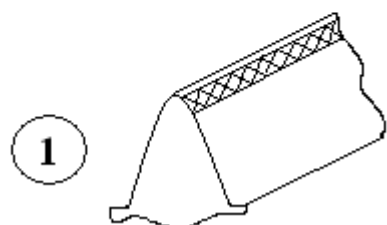
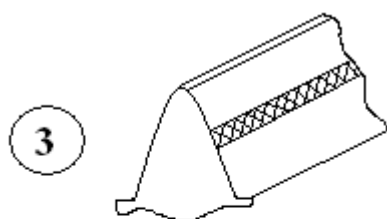
4 Соответствие между наименованием составляющих элементов посадки  $\Phi 75 \frac{H7}{h6}$  и

их условным обозначением

1	квалитет точности вала	4	H
2	квалитет точности отверстия	3	75
3	номинальный размер	5	h
4	основное отверстие	2	7
5	вал	1	6

5 Соответствие между характером зацепления зубчатых колёс и расположением пятна контакта

- 1 большой радиальный зазор
- 2 малый радиальный зазор
- 3 правильное зацепление
- 4 перекос валов





#### **4 Форма тестового задания на установление правильной последовательности**

1 Возрастающая последовательность трудоемкости ремонтных воздействий

- 3 средний ремонт
- 1 осмотр
- 2 текущий ремонт
- 4 капитальный ремонт

2 Технологическая последовательность основных операций ремонта

- 2 дефектация
- 3 комплектование
- 1 разборка
- 4 сборка
- 5 испытания

3 Иерархическая последовательность нормативных документов в сторону возрастания общности

- 4 ГОСТ
- 3 ОСТ
- 1 СТП
- 2 РТМ

4 Иерархия универсальных средств измерения линейных размеров по мере уменьшения цены деления шкалы

- 2 штангенглубиномер
- 4 скоба рычажная
- 1 штангенциркуль
- 3 гладкий микрометр
- 5 оптикатор

5 Последовательность монтажа и опробования центробежного насоса

- 4 закрытие вентиля на нагнетательном трубопроводе
- 3 прокрутка вручную
- 1 выверка на фундаменте
- 5 заполнение водой
- 2 подливка фундамента
- 6 запуск насоса
- 7 открытие вентиля нагнетательного трубопровода

#### **5.3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в письменной форме в виде экзамена в 7 семестре. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

**Вопросы к экзамену** (контролируемые компетенции и индикаторы их достижения в соответствии с ФГОС ВО):

**ПКС-5** Способен осуществлять оперативное управление системой технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности

**ПКС-5.2** Способен производить пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности

**ПКС-5.3** Способен производить оценку соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности требованиям проектной документации

**ПКС-6** Способен осуществлять разработку системы мероприятий по функциональной, логистической и технической организации процессов технического обслуживания и ремонта автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания

**ПКС-6.1** Способен определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению

**ПКС-6.2** Способен использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания

**ПКС-6.3** Способен осуществлять контроль обеспечения бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования и средств автоматики автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания в организациях пищевой и перерабатывающей промышленности

- 1 Качество оборудования, номенклатура показателей качества
- 2 Надежность, вид состояния объекта
- 3 Случайные величины и их характеристики
- 4 Законы распределения случайных величин
- 5 Безотказность, классификация отказов
- 6 Показатели безотказности
- 7 Долговечность, показатели долговечности
- 8 Ремонтопригодность, показатели ремонтопригодности
- 9 Сохраняемость, показатели сохраняемости
- 10 Комплексные показатели надежности
- 11 Основные теории изнашивания
- 12 Виды трения, условие всплывания цапфы
- 13 Абразивное изнашивание
- 14 Механическое изнашивание с электрохимическим взаимодействием
- 15 Предельный зазор в паре вал-подшипник скольжения
- 16 Предельные зазоры в парах вал-подшипник качения, зубчатых парах
- 17 Потеря работоспособности за счет остаточных деформаций и разрушения деталей
- 18 Методы повышения конструкционной прочности деталей
- 19 Электрохимическая коррозия
- 20 Методы повышения коррозионной стойкости оборудования
- 21 Химическая коррозия
- 22 Основные термины и определения технической диагностики
- 23 Общие принципы диагностирования
- 24 Оценка эффективности диагностирования
- 25 Метрологическое обеспечение диагностирования

- 26 Метод Байеса
- 27 Метод статистических решений
- 28 Механические методы и средства контроля
- 29 Акустические метод и средства контроля
- 30 Вихревые методы и средства контроля
- 31 Магнитные методы и средства контроля
- 32 Тепловые методы и средства контроля
- 33 Электрические методы и средства контроля
- 34 Контроль проникающими веществами
- 35 Виброакустическая диагностика
- 36 Диагностика прочности конструкционных материалов
- 37 Диагностика сосудов, работающих под давлением
- 38 Диагностика подшипников качения
- 39 Диагностика подшипников скольжения
- 40 Диагностика ременных и цепных передач
- 41 Диагностика зубчатых передач
- 42 Основные положения системы ТОиР
- 43 Понятие сервиса оборудования и его организационные формы
- 44 Основное содержание работ технического обслуживания и осмотра
- 45 Основное содержание работ текущего и среднего ремонта
- 46 Основное содержание работ капитального ремонта
- 47 Формы организации ремонтных работ
- 48 Методы производства ремонтных работ
- 49 Категория ремонтной сложности
- 50 Структура и расчет ремонтного цикла
- 51 Формирование структуры ремонтного цикла
- 52 Ремонтная документация
- 53 Документальные формы системы планово-предупредительного ремонта
- 54 Производственный и технологический процессы ремонта
- 55 Очистка оборудования
- 56 Разборка оборудования
- 57 Дефектация деталей и узлов
- 58 Комплектование деталей
- 59 Метод ремонтных размеров
- 60 Восстановление изношенных деталей пластическим деформированием
- 61 Восстановление изношенных деталей ручной сваркой и наплавкой
- 62 Восстановление изношенных деталей механической сваркой и наплавкой
- 63 Особенности сварки чугунов
- 64 Металлизация металлов
- 65 Нанесение полимерных покрытий
- 66 Нанесение гальванических покрытий
- 67 Упрочнение деталей термической обработкой
- 68 Упрочнение деталей химико-термической обработкой
- 69 Балансировка деталей и сборочных единиц
- 70 Центрирование валов
- 71 Окраска оборудования
- 72 Смазка трущихся поверхностей
- 73 Ремонт резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений
- 74 Ремонт заклепочных и сварных соединений
- 75 Ремонт зубчатых и червячных передач
- 76 Ремонт цепных и ременных передач
- 77 Ремонт валов и осей

- 78 Ремонт подшипников
- 79 Ремонт механизмов преобразования движений
- 80 Сборка резьбовых соединений
- 81 Сборка соединений с натягом
- 82 Сборка шпоночных и шлицевых соединений
- 83 Сборка подшипников скольжения
- 84 Сборка подшипников качения
- 85 Сборка зубчатых и червячных передач
- 86 Сборка цепных передач
- 87 Сборка ременных передач
- 88 Проект организации строительства
- 89 Проект производства работ
- 90 Технологическая схема и карта производства монтажных работ
- 91 Документация завода-изготовителя основного технологического оборудования
- 92 Способы производства монтажных работ
- 93 Схемы производства монтажных работ
- 94 Основные периоды и состав производства монтажных работ
- 95 Сетевое планирование монтажных работ
- 96 Основные и вспомогательные материалы, метизы и арматура при производстве монтажных работ
- 97 Ручной ремонтно-монтажный инструмент для производства монтажных работ
- 98 Ручной механизированный ремонтно-монтажный инструмент для производства монтажных работ
- 99 Контрольно-измерительный инструмент для производства монтажных работ
- 100 Грузоподъемные машины и механизмы
- 101 Канаты и цепи, расчет на прочность
- 102 Стропы, расчет и подбор строп
- 103 Блоки, расчет и подбор
- 104 Полиспасты, расчет
- 105 Лебедки, расчет
- 106 Якоря, расчет наземного бетонного якоря
- 107 Якоря, расчет бетонного якоря полузаглубленного типа
- 108 Такелажная оснастка (крюки, петли, захваты, скобы, талрепы и т.д.)
- 109 Подготовка оборудования к монтажу
- 110 Подготовка фундаментов и оснований к монтажу
- 111 Разметочные работы
- 112 Монтаж оборудования на фундаментах
- 113 Виброизоляция оборудования
- 114 Испытания и наладка оборудования
- 115 Монтаж типовых узлов оборудования
- 116 Монтаж насосов и насосных агрегатов
- 117 Монтаж компрессоров
- 118 Монтаж сепараторов
- 119 Монтаж вентиляторов
- 120 Монтаж норий
- 121 Монтаж винтовых конвейеров
- 122 Монтаж ленточных и цепных транспортеров
- 123 Охрана труда и техника безопасности при производстве монтажных работ
- 124 Освидетельствование и эксплуатация грузоподъемных машин и оснастки
- 125 Электробезопасность и безопасное выполнение сварочных работ

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Индикатор компетенции</b>	<b>Результаты обучения (объекты оценивания)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов</b>	<b>Оценочные средства</b>
<b>ПКС-5.2</b> Способен производить пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов организации пищевой и перерабатывающей промышленности	<b>Знать:</b> <b>37</b> Порядок проведения пусконаладочных и экспериментальных работ по освоению и внедрению новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования; <b>36</b> Факторы влияния новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов на конкурентоспособность и потребительские качества продуктов питания;	Основные принципы построения системы технического обслуживания и ремонта; Ремонтная документация; Основные операции и состав технологического процесса ремонта; Методы восстановления посадок в соединениях; Технология восстановления и упрочнения изношенных деталей. Факторы влияния новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов на конкурентоспособность и потребительские качества продуктов	Практическое занятие, лабораторная работа, коллоквиум, реферат, тестирование, экзамен
	<b>Уметь:</b> <b>У7</b> Проводить пусконаладочные и экспериментальные работы по освоению и внедрению новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования; проводить своевременное диагностирование технологического оборудования и принимать квалифицированное	Методика и практические навыки проведения пусконаладочных и экспериментальных работ по освоению и внедрению новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования. Получение и обработка диагностической информации; Использование оборудования, инструмента, оснастки и приборов при	Практическое занятие, лабораторная работа, коллоквиум, реферат, тестирование, экзамен

	<p>решение о регулировке или ремонте оборудования;</p> <p><b>У4</b> Использовать современные организационно-технические методы сервиса и ремонта оборудования;</p>	<p>проведении диагностических работ</p> <p>Использование нормативной, справочной и технической литературы;</p> <p>Разработка технологических процессов ремонта машин;</p> <p>Разработка технологии восстановления и упрочнения изношенных деталей.</p> <p>Использование оборудования, инструмента, оснастки и приборов при проведении сервисных и ремонтных работ</p>	
	<p><b>Владеть:</b></p> <p><b>В7</b> Навыками проведения пусконаладочных и экспериментальных работ по освоению и внедрению новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования;</p> <p><b>В3</b> Навыками технико-экономического анализа производства работ по монтажу, сервису, диагностированию и ремонту оборудования пищевых производств;</p>	<p>Методика технико-экономического анализа выбора технологии производства работ по монтажу, сервису, диагностированию и ремонту оборудования.</p> <p>Выбор материально-технического обеспечения и способов производства работ по монтажу, сервису, диагностированию и ремонту оборудования</p>	<p>Практическое занятие, лабораторная работа, коллоквиум, реферат, тестирование, экзамен</p>
<p><b>ПКС-5.3</b> Способен производить оценку соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p><b>38</b> Методы оценки соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и</p>	<p>Проектная и нормативно-техническая документация технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и</p>	<p>Практическое занятие, лабораторная работа, коллоквиум, реферат, тестирование, экзамен</p>

<p>процессов организации пищевой перерабатывающей промышленности требованиям проектной документации</p>	в и	процессов требованиям проектной документации;	перерабатывающей промышленности	
		<p><b>Уметь:</b>  <b>У8</b> Использовать методы оценки соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов требованиям проектной документации;</p>	<p>Методология установления соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности требованиям проектной документации</p>	<p>Практическое занятие, лабораторная работа, коллоквиум, реферат, тестирование, экзамен</p>
		<p><b>Владеть</b>  <b>В8</b> Методологией оценки соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов требованиям проектной документации;</p>	<p>Методология установления соответствия технических параметров технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов в организации пищевой и перерабатывающей промышленности требованиям проектной документации</p>	<p>Практическое занятие, лабораторная работа, коллоквиум, реферат, тестирование, экзамен</p>
<p><b>ПКС-6.1</b> Способен определять номенклатуру параметров продукции технологических процессов изготовления, подлежащих контролю измерению</p>	и ее и	<p><b>Знать:</b>  <b>31</b> Программы и методики управления жизненным циклом продукции и ее качеством;  <b>34</b> Методики проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом</p>	<p>Основные понятия жизненного цикла продукции, факторы, влияющие на жизненный цикл, основные методики и инструменты управления жизненным циклом.  Методики проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики,</p>	<p>Практическое занятие, лабораторная работа, коллоквиум, реферат, тестирование, экзамен</p>

	продукции и ее качеством;	испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции	
	<b>Уметь:</b> <b>У1</b> Использовать программы и методики управления жизненным циклом продукции и ее качеством; <b>У6</b> Учитывать влияние новых технологий технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов на конкурентоспособность и потребительские качества продуктов питания;	Программы, методики, инструменты управления жизненным циклом продукции и ее качеством. Установление зависимостей между технологиями технического обслуживания и ремонта технологического оборудования и процессов на конкурентоспособность и потребительские качества продуктов питания	Практическое занятие, лабораторная работа, коллоквиум, реферат, тестирование, экзамен
	<b>Владеть:</b> <b>В1</b> Программами и методиками управления жизненным циклом продукции и ее качеством; <b>В6</b> Практическими навыками использования средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;	Программы, методики, инструменты управления жизненным циклом продукции и ее качеством. Практические навыки использования средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции	Практическое занятие, лабораторная работа, коллоквиум, реферат, тестирование, экзамен
<b>ПКС-6.2</b> Способен использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления	<b>Знать:</b> <b>З3</b> Основы эксплуатации и диагностирования технологического оборудования; <b>З2</b> Математический аппарат прикладной теории надежности;	Получение и обработка диагностической информации; Использование оборудования, инструмента, оснастки и приборов при проведении диагностических работ.	Практическое занятие, лабораторная работа, коллоквиум, реферат, тестирование, экзамен



<p>процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством на автоматизированных технологических линиях по производству продуктов питания</p>		<p>Основные понятия жизненного цикла продукции, факторы, влияющие на жизненный цикл, основные методики и инструменты управления жизненным циклом. Свойства и основные показатели надежности; Законы распределения показателей надежности; Методы обработки экспериментальных данных показателей надежности.</p>	
	<p><b>Уметь:</b>  <b>У3</b> Проводить своевременное диагностирование технологического оборудования и принимать квалифицированное решение о регулировке или ремонте оборудования;  <b>У5</b> Использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;  <b>У2</b> Осуществлять расчет показателей надежности и на их основе давать рекомендации по модернизации оборудования, оптимизации структуры ремонтного цикла, совершенствованию методов эксплуатации и ремонта.</p>	<p>Методики контроля и диагностирования технологического оборудования. Оборудование, инструмент, оснастка и приборы для проведения операций контроля и диагностирования состояния технологического оборудования. Программы, методики, инструменты управления жизненным циклом продукции и ее качеством. Расчет характеристик центра группирования и степени рассеяния показателя надежности. Определение закона распределения показателя надежности; Формирование структуры ремонтного цикла.</p>	<p>Практическое занятие, лабораторная работа, коллоквиум, реферат, тестирование, экзамен</p>
	<b>Владеть:</b>	Методики контроля и	Практическое

	<p><b>B5</b> Навыками своевременного диагностирования технологического оборудования и принятия квалифицированных решений о регулировке или ремонте оборудования;</p> <p><b>B3</b> Навыками технико-экономического анализа производства работ по монтажу, сервису, диагностированию и ремонту оборудования пищевых производств;</p> <p><b>B4</b> Навыками работы с инструментом, механизмами, оснасткой, приборами и оборудованием для производства работ по монтажу, сервису, диагностированию и ремонту оборудования пищевых производств;</p>	<p>диагностирования технологического оборудования. Навыки работы с ручным, механизированным, измерительным и специальным инструментом для проведения монтажных, наладочных и ремонтных работ; Навыки работы с приборами и программным обеспечением для проведения работ по диагностированию оборудования.</p>	<p>занятие, лабораторная работа, коллоквиум, реферат, тестирование, экзамен</p>
<p><b>ПКС-6.3</b> Способен осуществлять контроль обеспечения бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования и средств автоматики автоматизированных технологических линий по производству продуктов питания в организациях пищевой и перерабатывающей промышленности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p><b>35</b> Средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;</p> <p><b>39</b> Основы и специфику организации проведения работ по монтажу оборудования пищевых производств.</p>	<p>Средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции. Инженерно-экономическая подготовка монтажных работ; Организационно-хозяйственные способы и материально-техническое обеспечение монтажных работ; Типовые операции монтажа, оборудование и оснастка для проведения монтажных работ. Орана труда и техника безопасности при</p>	<p>Практическое занятие, лабораторная работа, коллоквиум, реферат, тестирование, экзамен</p>

		производстве монтажных и ремонтных работ.	
	<p><b>Уметь:</b></p> <p><b>У5</b> Использовать средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;</p> <p><b>У9</b> Использовать прогрессивные методы организации и производства монтажных и наладочных работ;</p>	<p>Средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции. Использование технической и проектной документации;</p> <p>Разработка технологических схем и карт монтажа оборудования;</p> <p>Использование оборудования, инструмента, оснастки и приборов при проведении монтажных и наладочных работ.</p>	<p>Практическое занятие, лабораторная работа, коллоквиум, реферат, тестирование, экзамен</p>
	<p><b>Владеть</b></p> <p><b>В2</b> Методами повышения надежности оборудования пищевых производств за счет рациональной организации работ по планированию и проведению монтажных, сервисных, диагностических и ремонтных работ;</p> <p><b>В9</b> Прогрессивными методами организации и производства монтажных и наладочных работ.</p> <p><b>В4</b> Навыками работы с инструментом, механизмами, оснасткой, приборами</p>	<p>Свойства и основные показатели надежности;</p> <p>Законы распределения показателей надежности, методы повышения надежности оборудования.</p> <p>Работа с ручным, механизированным, измерительным и специальным инструментом для проведения монтажных, наладочных и ремонтных работ;</p> <p>Работа с приборами и программным обеспечением для проведения работ по диагностированию оборудования.</p>	<p>Практическое занятие, лабораторная работа, коллоквиум, реферат, тестирование, экзамен</p>

	и оборудованием для производства работ по монтажу, сервису, диагностированию и ремонту оборудования пищевых производств;		
--	--	--	--

## 6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

### 6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
7	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ, реферата. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ, реферата. Выполнение, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ, реферата. Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий, реферата. Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «отлично».

### 6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 7 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
7	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и

	вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.	частично (полностью) ответил на второй.
--	---	--	--	---

## 7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1 Машины и аппараты пищевых производств. В 3 кн. Кн. 3 /под ред. В.А. Панфилова. – М.: КолосС, 2009.– 551 с.

2 Рудик Ф.Я. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования перерабатывающих предприятий [Электронный ресурс]: учебник/ Рудик Ф.Я., Буйлов В.Н., Юдаев Н.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Гиорд, Ай Пи Эр Медиа, 2008.— 294 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/744.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3 Удовкин А.И. Монтаж технологического оборудования для переработки продукции растениеводства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Удовкин А.И., Глобин А.Н.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2017.— 203 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61090.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4 Глобин А.Н. Монтаж и эксплуатация технологического оборудования для переработки продукции животноводства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Глобин А.Н., Удовкин А.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2017.— 257 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61089.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5 Волошин Ю.Н. Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования: учебное пособие /Ю.Н. Волошин. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2012. – 189 с.  
<http://www.lib.kbsu.ru>

### 7.2 Дополнительная литература

1 Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования/под. ред. А.Н. Батищева. – М.: КолосС, 2007.– 424 с.

2 Технология ремонта машин /под ред. Е.А. Пучина. – М.: КолосС, 2007.– 488 с.

3 Пучин Е.А., Чепурин А.В., Кравченко И.Н. Оценка надежности машин и оборудования. – М.: Инфра-М, 2016.– 336с.

4 Проников А.С. Параметрическая надежность машин.– М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.–560 с.

5 Носов В.В. Диагностика машин и оборудования – СПб.: Издательство «Лань». 2012.– 384 с.

6 Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования перерабатывающих отраслей АПК. Справочник / Батищев А.Н. [и др.]:– М.: Информатротех, 1997.– 288 с.

7 Гальперин Д.М., Г.В.Миловидов Г.В. Технология монтажа, наладки и ремонта оборудования пищевых производств. – М.: Агропромиздат, 1990.– 399 с.

8 Решетов Д.Н., Иванов А.С., Фадеев В.З. Надежность машин. – М.: Высш. шк., 1988.– 238 с.

9 Жарский И.М., Баршай И.Л. Свидунович Н.А.. Спиридонов Н.В. Технологические методы обеспечения надежности машин. – Минск: Вышэйшая школа, 2011.– 432 с.

10 Демидов С.Ф. Теоретические основы монтажа, диагностики, ремонта и безопасной эксплуатации оборудования молочной промышленности [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Демидов С.Ф., Москвичева Е.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014.— 42 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68169.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **7.3 Периодические издания**

1 Журнал «Контроль. Диагностика»

2 Журнал «Известия Вузов. машиностроение»

3 Журнал «Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия. Машиностроение»

4 Журнал «Заводская лаборатория. Диагностика материалов»

### **7.4 Перечень электронных информационных баз данных**

1 Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) <http://www.rupto.ru>.

2 Патентный поиск в РФ <http://www.freepatent.ru>.

3 ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки <http://www.diss.rsl.ru>

4 Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ) <http://elibrary.ru>

5 База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>

6 ЭБС «Консультант студента <http://www.studmedlib.ru> <http://www.medcollegelib.ru>

7 «Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента») <http://www.studmedlib.ru>

8 ЭБС «IPR book» <http://iprbookshop.ru/>

9 ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>

10 Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts>

11 Электронная библиотека научных публикаций. <http://elibrary.ru>

12 Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <http://www.prilib.ru>

13 Открытый университет <http://www.openkbsu.ru>

14 Научная библиотека КБГУ <http://lib.kbsu.ru>

15 СИС «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru>

16 СИС «Гарант» <http://www.garant.ru>.

### **7.5 Методические указания к лабораторным занятиям**

Волошин Ю.Н. Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования: учебное пособие. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2012. – 189 с. <http://www.lib.kbsu.ru>

### **7.6 Методические указания к практическим занятиям**

Волошин Ю.Н. Диагностика, ремонт, монтаж, сервисное обслуживание оборудования: методические указания к проведению практических занятий. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2011.– 79с. <http://www.lib.kbsu.ru>

## 7.7 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Наименование программы, право использования которой предоставляется
Лицензия на офисное программное обеспечение Мой Офис Стандартный
Лицензия на программное обеспечение средств антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1000-1500 Node 1 year Educational Renewal License (KL4863RAVFQ)
Права на программное обеспечение универсальная система для всестороннего статистического анализа и визуализации данных на 500 пользователей. Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Russian/13 English на 500 пользователей Локальная версия (Named User) Годовая лицензия
Лицензия на программное обеспечение для анализа и построения графиков ORIGINPRO- New License Concurrent Network Single Seat EDUCATIONAL
Лицензия на право использования Учебного комплекта для системы прочностного анализа для КОМПАС-3D (учебный комплект программного обеспечения на 250 лицензий)
Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения КОМПАС-3D приложение "Проектирование и конструирование в машиностроении" на 250 рабочих мест
Лицензия на программное обеспечение для работы с документами формата PDF Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Level 1 (1-9) Education Named License 65297997BB01A12
7zip Архиватор
Лицензия на программно-аппаратный комплекс автоматизации планирования и контроля проектов. Программное обеспечение VIPULSE

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления информации большой аудитории.

В лаборатории «Технологическое оборудование пищевых производств» кафедры ТОАП института для проведения занятий по дисциплине «Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования» имеется следующее лабораторное оборудование и оснастка:

- образцы инструмента для монтажных и ремонтных работ;
- образцы такелажной оснастки;
- установка для измельчения кормов;
- установка для ультразвуковой очистки деталей;
- прибор для контроля загрязненности моющих растворов;
- установка для центрирования валов по полумуфтам;
- пресс гидравлический лабораторный, оснастка для сборки и разборки неподвижных соединений;
- измеритель шума и вибраций ВШВ-03-M2.

## **9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Для самостоятельной работы студентов оборудована аудитория 145 главного учебного корпуса.

### **Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины**

#### **ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочую программу по дисциплине «Монтаж, ремонт, сервис, диагностика оборудования» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование на 20 -20 учебный год



<b>№ п/п</b>	<b>Элемент (пункт) РПД</b>	<b>Перечень вносимых изменений (дополнений)</b>	<b>Примечание</b>

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «Технология и оборудование  
автоматизированного производства»

протокол № от « » . 20 г.

Заведующий кафедрой

М.М. Яхутлов