



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по НР  
Н.А. Кострикова  
18.05.2022

Рабочая программа дисциплины  
программы подготовки научных и научно-педагогических кадров  
в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ»

**ДИАГНОСТИКА, РЕМОНТ, МОНТАЖ, СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ  
ОБОРУДОВАНИЯ**

Группа научных специальностей  
**2.5 Машиностроение**

Научная специальность  
**2.5.6. ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**Отрасль науки: технические науки**

Институт агроинженерии и пищевых систем

РАЗРАБОТЧИК	Инжиниринга технологического оборудования
ВЕРСИЯ	1
ДАТА ВЫПУСКА	21.03.2022

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

сформировать и конкретизировать знания по монтажу, сервисному обслуживанию оборудования, его диагностику и ремонту.

### Задачами дисциплины:

- освоение современных методов монтажа технологического оборудования;
- обеспечение сохранности эксплуатационных характеристик оборудования;
- восстановления работоспособного состояния оборудования при различных видах ремонта.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «**Диагностика, ремонт, монтаж, сервисное обслуживание оборудования**» относится к образовательному компоненту «Факультатив» программы аспирантуры по научной специальности **2.5.6. Технология машиностроения** и является базой для подготовки к кандидатскому экзамену и проведения научно-исследовательской деятельности.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины «**Диагностика, ремонт, монтаж, сервисное обслуживание оборудования**» аспирант должен:

### Знать:

- структуру технической диагностики;
- классы возможных (наиболее вероятных) дефектов объекта, условия и признаки их проявления;
- современные методы определения дефектов, алгоритмы диагностирования; средства контроля и измерения диагностируемых параметров;
- прогрессивные методы эксплуатации, ремонта и ТО технологического оборудования;

- методики по оценке причин возникновения дефектов оборудования и брака выпускаемой продукции;
- виды изнашивания и причины повышенного износа деталей и конструкционных материалов;
- основные способы восстановления и ремонта деталей и узлов машин и аппаратов;
- методы испытания машин, аппаратов, трубопроводов, арматуры и обладать навыками исследования прочности узлов и деталей;

**Уметь:**

- проводить анализ технического состояние машин, выполнять необходимые расчеты, проектировать и конструировать технологическое оборудование отрасли;
- составлять алгоритмы диагностирования, правильно выбирать средства контроля и измерения диагностируемых параметров с точки зрения технической и экономической целесообразности;
- использовать современные способы диагностики технологического состояния оборудования;
- осуществлять диагностику и давать эксплуатационно-техническую оценку надежности машин и аппаратов;
- осуществлять сервисное обслуживание и ремонт оборудования;
- оценивать пригодность деталей, узлов и машины к дальнейшей эксплуатации;
- подбирать материалы, инструмент и приспособления для ремонта и монтажа;
- выполнять техническое освидетельствование, внутренний осмотр, проводить испытания оборудования на холостом ходу и под нагрузкой при его приемке из ремонта;

**Владеть:**

- методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса и его реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном производстве;
- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности: способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях;
- понятийно - терминологическим аппаратом в области безопасности;
- навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.

## **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Тема 1** Введение. Теоретические основы диагностики

Теоретические основы диагностики. Теоретические основы ремонта. Основные процессы, обуславливающие изнашивание оборудования. Виды износов деталей и узлов оборудования.

Понятие монтажа, эксплуатации, технического ремонта и обслуживания. Теоретические основы ремонта. Безопасность, надежность, технический ресурс и ремонтпригодность технологических машин. Неисправности и их появления.

### **Тема 2** Составление плана-графика обслуживания и ремонта оборудования.

Межремонтное обслуживание. Виды плановых ремонтов - текущий, средний и капитальный. Ремонтный цикл, его структура, оценка сложности ремонта.

### **Тема 3** Функциональная, структурная диагностика.

Причинная и методическая диагностика. Способы диагностического контроля. Измерение уровня шума. Виброакустическая диагностика.

### **Тема 4** Схема технологического процесса ремонта.

Общие сведения о разборке машины. Дефектация деталей. Ремонт валов, подшипников скольжения, узлов с подшипниками качения, зубчатых и червячных передач, цепных и клиноременных передач. Особенности ремонта механического оборудования. Ремонт тепловых аппаратов. Способы восстановления деталей. Плазменное и гальваническое напыление. Газо- и электронаплавление на поверхность деталей дополнительного материала.

### **Тема 5** Техническая документация для производства монтажных работ.

Рабочие чертежи технологических планов и разрезов технологических линий, схемы трубопроводов и коммуникаций, установочные чертежи, чертежи нестандартного оборудования. Документация, поставляемая заводами изготовителя оборудования. Технологические схемы и карты монтажа. Составление плана производства монтажных работ и графиков. Подбор оборудования для такелажных и монтажных работ.

### **Тема 6** Подготовка монтажных работ.

Разметка фундаментов. Устройство фундаментов. Особенности судовых фундаментов. Выбор грузоподъемных устройств. Подготовка оборудования к монтажу. Установка оборудования на фундамент. Проверка горизонтальности установки отдельных технологических машин, входящих в технологическую линию по отметкам и привязкам. Монтажно-сборочные и сварочные работы. Подключение оборудования к трубопроводам, коммуникация. Подключение электропитания.

Монтаж механического оборудования. Монтаж теплового оборудования с паровым обогревателем. Монтаж технологического оборудования с электрическим обогревом. Послемонтажные испытания, наладка и ввод оборудования в эксплуатацию.

**Тема 7** Общие требования к наладке и регулировке.

Наладка систем управления рабочими органами машин. Наладка рабочих органов машин. Наладка комплексно-механизированных линий на технологический цикл.

**Тема 8** Организация технической эксплуатации и обслуживание оборудования.

Техническая документация. Техническое обслуживание оборудования для первичной обработки рыбы. Техническое обслуживание оборудования консервного производства.

Техническое обслуживание теплового оборудования. Эксплуатация рыбомучного оборудования. Эксплуатация оборудования для обработки нерыбных объектов промысла. Смазка технологического оборудования. Карты и схемы смазки.

**Тема 9** Выбор методов планирования и организации технического обслуживания и ремонтов.

Определение продолжительности простоя оборудования в ремонте.

Остаточная стоимость доли неиспользованного срока службы деталей. Относительные потери от простоев и остаточной стоимости. Удельные эксплуатационные затраты.

## 5. ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, то есть 72 академических часа самостоятельной учебной работы аспиранта.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, темам и видам учебной работы аспиранта приведено ниже.

Самостоятельное освоение факультатива предусмотрено на втором году обучения, аттестация по факультативу не предусмотрена.

Таблица 1 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СР	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
<b>2 год обучения, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 час.)</b>					
	4	-	-	20	24
<b>Тема 1.</b> Введение. Теоретические основы диагностики	-	-	-	8	8
<b>Тема 2.</b> Составление плана-графика	-	-	-	8	8

Рабочая программа дисциплины  
«ДИАГНОСТИКА, РЕМОНТ, МОНТАЖ, СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ»

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СР	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
обслуживания и ремонта оборудования.					
<b>Тема 3.</b> Функциональная, структурная диагностика.	-	-	-	8	8
<b>Тема 4.</b> Схема технологического процесса ремонта.	-	-	-	8	8
<b>Тема 5.</b> Техническая документация для производства монтажных работ.	-	-	-	8	8
<b>Тема 6.</b> Подготовка монтажных работ.	-	-	-	8	8
<b>Тема 7.</b> Общие требования к наладке и регулировке.	-	-	-	8	8
<b>Тема 8.</b> Организация технической эксплуатации и обслуживание оборудования.	-	-	-	8	8
<b>Тема 9.</b> Выбор методов планирования и организации технического обслуживания и ремонтов.	-	-	-	8	8
<b>Учебные занятия</b>	-	-	-	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>нет</b>				
<b>Итого по дисциплине</b>					<b>72</b>
<b>Итого по курсу</b>					<b>72</b>

*ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СР – самостоятельная работа*

## 6. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Не предусмотрены

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Таблица 2 – Объем (трудоемкость освоения) и формы СР

№ п/п	Виды (содержание) СР	Кол-во часов Очная форма	Формы контроля (аттестации)
1	Теоретические основы диагностики. Теоретические основы ремонта. Основные процессы, обуславливающие изнашивание оборудования. Виды износов деталей и узлов оборудования. Понятие монтажа, эксплуатации, технического ремонта и обслуживания. Теоретические основы ремонта. Безопасность, надежность, технический ресурс и ремонтпригодность технологических машин. Неисправности и их	8	Текущий контроль, опрос

Рабочая программа дисциплины  
«ДИАГНОСТИКА, РЕМОНТ, МОНТАЖ, СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ»

	появления.		
2	Межремонтное обслуживание. Виды плановых ремонтов - текущий, средний и капитальный. Ремонтный цикл, его структура, оценка сложности ремонта.	8	Текущий контроль, опрос
3	Причинная и методическая диагностика. Способы диагностического контроля. Измерение уровня шума. Виброакустическая диагностика.	8	Текущий контроль, опрос
4	Общие сведения о разборке машины. Дефектация деталей. Ремонт валов, подшипников скольжения, узлов с подшипниками качения, зубчатых и червячных передач, цепных и клиноременных передач. Особенности ремонта механического оборудования. Ремонт тепловых аппаратов. Способы восстановления деталей. Плазменное и гальваническое напыление. Газо- и электронаплавление на поверхность деталей дополнительного материала.	8	Текущий контроль, опрос
5	Рабочие чертежи технологических планов и разрезов технологических линий, схемы трубопроводов и коммуникаций, установочные чертежи, чертежи нестандартного оборудования. Документация, поставляемая заводами изготовителя оборудования. Технологические схемы и карты монтажа. Составление плана производства монтажных работ и графиков. Подбор оборудования для такелажных и монтажных работ.	8	Текущий контроль, опрос
6	Разметка фундаментов. Устройство фундаментов. Особенности судовых фундаментов. Выбор грузоподъемных устройств. Подготовка оборудования к монтажу. Установка оборудования на фундамент. Проверка горизонтальности установки отдельных технологических машин, входящих в технологическую линию по отметкам и привязкам. Монтажно-сборочные и сварочные работы. Подключение оборудования к трубопроводам, коммуникация. Подключение электропитания. Монтаж механического оборудования. Монтаж теплового оборудования с паровым обогревателем. Монтаж технологического оборудования с электрическим обогревом. Послемонтажные испытания, наладка и ввод оборудования в эксплуатацию.	8	Текущий контроль, опрос

7	Наладка систем управления рабочими органами машин. Наладка рабочих органов машин. Наладка комплексно-механизированных линий на технологический цикл.	8	Текущий контроль, опрос
8	Техническая документация. Техническое обслуживание оборудования для первичной обработки рыбы. Техническое обслуживание оборудования консервного производства Техническое обслуживание теплового оборудования. Эксплуатация рыбомучного оборудования. Эксплуатация оборудования для обработки нерыбных объектов промысла. Смазка технологического оборудования. Карты и схемы смазки.	8	Текущий контроль, опрос
9	Определение продолжительности простоя оборудования в ремонте. Остаточная стоимость доли неиспользованного срока службы деталей. Относительные потери от простоев и остаточной стоимости. Удельные эксплуатационные затраты.	8	Текущий контроль, опрос
Итого		72	

## 8.УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТА

### Основная литература:

1. Сурин В.И., Евстюхин Н.А. Электрофизические методы неразрушающего контроля и исследования реакторных материалов. Учебное пособие - Москва: МИФИ, 2008.- 168 с.
2. Демина Л.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Учебное пособие - Москва: МИФИ, 2010.- 292 с.
3. Материаловедение в машиностроении/А.М. Адаскин (и др.), СПб.: Юрайте, 2012. – 536 с.
4. Кучумов А.И. Электроника и схемотехника. –М.: Гелиос АРВ, 2011, -336с.

### Дополнительная литература:

1. Маталин А.А. Технология машиностроения: Учебник. - СПб: Издательство «Лань», 2010 – 512 с.
2. Хейфец, М. Л. Проектирование процессов комбинированной обработки / М. Л. Хейфец: Машиностроение, 2005. - 272 с.



3. Технология конструкционных материалов: учеб. / ред. Дальский А.М. - 6-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 592 с.

4. Выварец, А.Д. Экономика предприятия: учебник для студ. Вузов / А.Д. Выварец. - Москва: ЮНИТИ – ДАНА, 2012. – 543 с.

## **9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Информационные технологии**

В ходе освоения дисциплины аспиранты используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета. Аспирантам и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ к ЭБС, наукометрическим базам данных и к полнотекстовым ресурсам, наукометрическим базам данных и к полнотекстовым ресурсам.

### **Веб-сайты с электронными ресурсами по специальности:**

1. Программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Консультант Плюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> свободный (дата посещения 24.01.2018).

2. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата посещения 24.01.2018).

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата посещения 24.01.2018)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://https://biblio-online.ru>, свободный (дата посещения 24.01.2018)

4. Полнотекстовая база статей и деловых справочников Polpred.com

5. Фонды документации на сайте университета [www.klgtu.ru](http://www.klgtu.ru).

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий, предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- Советский проспект, 1, ГУК, ауд. №311 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- Советский проспект, 1, ГУК, ауд. № 001, 005, 009, - лаборатория резания для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

- Советский проспект, 1, ГУК, ауд. 006 - помещение для самостоятельной работы

- комплект проекционного мультимедийного оборудования; компьютеры с доступом к сети Интернет;

- металлообрабатывающие станки, специальные станочные и контрольные приспособления, образцы вспомогательной оснастки;

- типовое ПО на всех ПК.

## **11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Оценочные средства по дисциплине представляются в виде фонда оценочных средств (ФОС). Требования к структуре и содержанию ФОС по дисциплине определяются Положением по ФОС.

## **12. ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основными видами учебной деятельности в ходе изучения курса является самостоятельная работа аспирантов, консультирование по отдельным темам дисциплины.

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет аспирантам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

Важным звеном во всей системе обучения является самостоятельная работа. В широком смысле под ней следует понимать совокупность всей самостоятельной деятельности аспирантов, как в отсутствие преподавателя, так и в контакте с ним. Она является одним из основных методов поиска и приобретения новых знаний, работы с литературой, а также выполнения предложенных заданий. Преподаватель призван оказывать в этом методическую помощь аспирантам и осуществлять руководство их самостоятельной работой.

Преподавателю необходимо контролировать степень усвоения аспирантами текущего материала, а также уровень остаточных знаний по уже изученным темам.

### **13. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа аспирантов. Эта работа предполагает:

–самостоятельное изучение вопросов дисциплины по рекомендованной литературе.

Аспирант обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы и распределение объема на нее определяется по темам дисциплины согласно тематическому плану рабочей программы.

#### **14. СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ**

Рабочая программа дисциплины **«Диагностика, ремонт, монтаж, сервисное обслуживание оборудования»** представляет собой образовательный компонент программы по подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности **2.5.6. Технология машиностроения.**

Разработчик:

Лещинский М.Б., к.т.н., доцент, доцент кафедры инжиниринга технологического оборудования

Программа итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры судостроения, судоремонта и морской техники (протокол № 2 от 21.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., профессор Фатыхов Ю.А.

Согласовано:

Заместитель директора  
института по НиМД

Е.В. Ульрих

Начальник УПКВНК

Н.Ю. Ключко