

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Васilenko B.H.  
(подпись) (Ф.И.О.)

"\_26" \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Диагностика и сервисное обслуживание холодильных и**  
**криогенных систем**

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки  
**16.03.03 Холодильная, криогенная техника**  
**и системы жизнеобеспечения**

Направленность (профиль) подготовки  
**Техника низких температур**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Диагностика и сервисное обслуживание холодильных и криогенных систем» являются разделы науки и техники, содержащие совокупность средств, приемов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на создание конкурентоспособных холодильных и криогенных систем, основанной на применении современных методов и средств проектирования с системным использованием средств математического и компьютерного моделирования.

Задачи дисциплины:

**Основной вид деятельности - производственно-технологическая:**

- обслуживание, доводка, освоение и эксплуатация холодильных и криогенных систем;
- контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;
- контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;
- наладка, настройка, регулирование и опытная проверка холодильных и криогенных систем и программных средств;
- монтаж, наладка, испытание и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей холодильных и криогенных систем;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса машин, приводов, холодильных и криогенных систем, организация профилактических осмотров и текущего ремонта.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
	ПК-16	способностью выполнять производственные работы по изготовлению, сборке, испытаниям, монтажу и эксплуатации низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов	-проблемы сборки, монтажа и испытания низкотемпературных объектов;	-выполнять работы связанные с сборкой, монтажом и испытанием низкотемпературных объектов;	-навыками работы связанные с сборкой, монтажом и испытанием низкотемпературных объектов;
	ПК-17	готовностью участвовать в диагностике неисправностей низкотемпературных систем различного назначения и их устранении	-назначение и правила эксплуатации различных инструментов и приспособлений для проведения	-пользоваться различным инструментом и приспособлениями для проведения диагностики и	-навыки использования различного инструмента и приспособлений для проведения диагностики и

		использованием различных приспособлений и инструментов	диагностики и сервисного обслуживания;	сервисного обслуживания;	сервисного обслуживания;
	ПК-18	готовностью выполнять регламентные и профилактические мероприятия, плановые и внеплановые ремонтные работы низкотемпературных объектов с целью увеличения срока их службы и надежности	-методы сервисного обслуживания, устранения неисправностей и восстановления деталей;	-выбирать метод сервисного обслуживания, восстановления деталей;	-имеет навыки проведения сервисного обслуживания и восстановления деталей;
	ПК-22	способностью разрабатывать планы на отдельные виды работ и контролировать их выполнение	-методы составления планов на работы связанные с диагностикой и сервисным обслуживанием холодильных и криогенных систем;	-составлять планы диагностических и сервисных работ и контролировать их выполнение;	-навыками составления планов диагностических и сервисных работ;
	ПК-23	готовностью выполнять анализ и оценку качества выполняемых работ трудового коллектива	-методы определения качества выполняемых работ;	-анализировать и оценивать качество выполняемых работ;	-навыками анализа и оценки выполненных работ

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Курс «Диагностика и сервисное обслуживание холодильных и криогенных систем» вариативной части цикла обязательных дисциплин направления подготовки 16.03.03 – «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин:

- Материаловедение. Технология конструкционных материалов
- Теоретические основы холодильной техники и низкотемпературные машины
- Холодильная техника в отраслях АПК
- Основы кондиционирования воздуха
- Теплообменные аппараты низкотемпературных установок
- Теплоиспользующие холодильные машины и тепловые насосы
- Основы проектирования низкотемпературных систем
- Технология конструирования холодильных установок.

«Входными» знаниями, умениями и компетенциями обучающегося, необходимыми для изучения дисциплины, служат базовые знания, умения и навыки, полученные при изучении вышеназванных дисциплин предметной области по направлению подготовки бакалавров 16.03.03 – «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения».

Дисциплина «Диагностика и сервисное обслуживание холодильных и криогенных систем» является предшествующей для освоения дисциплин:

- Основы безопасной эксплуатации холодильных установок

- Монтаж холодильной техники
- Основы проектирования низкотемпературных систем
- Технология конструирования холодильных установок
- для производственной и преддипломной практики.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа, в т. ч. аудиторные занятия:</b>	<b>63,7</b>	<b>63,7</b>
Лекции	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	15	15
Практические занятия (ПЗ)	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	15	15
Консультации текущие	1,5	1,5
Консультации перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>82,5</b>	<b>82,5</b>
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	9	9
Изучение материалов по учебникам, и учебным пособиям и диссертационным работам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	38,7	38,7
Подготовка к защите по практическим работам (собеседование)	19,0	19,0
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	15,8	15,8
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

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

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, час
1	Диагностика и повышение надёжности процессов замораживания пищевых систем	1.1 Надёжность процесса замораживания пищевых продуктов. 1.2 Основы функциональной диагностики. 1.3 Система процессов как объект диагностики. 1.4. Диагностические параметры процесса.	<b>34,87</b>
2	Диагностика и повышение надёжности оборудования холодильных и криогенных систем	2.1 Основы технической диагностики. 2.2 Надёжность работы оборудования холодильных и криогенных систем. 2.3 Диагностические параметры оборудования холодильных и криогенных систем. 2.4 Оборудование как объект диагностики.	<b>35,05</b>
3	Современные методы контроля и диагностики	3.1 Визуальный и капиллярный контроль. 3.2 Акустические методы контроля.	<b>36,92</b>

		3.3 Тепловые методы контроля. 3.4. Магнитные методы контроля.	
4	Современные методы обслуживания и ремонта холодильных и криогенных систем	4.1 Монтаж оборудования 4.2 Эксплуатация и обслуживание технологического оборудования 4.3 Эксплуатационная и ремонтная документация машин и аппаратов 4.4 Ремонт технологического оборудования	<b>39,36</b>
	Консультации текущие		1,5
	Консультации перед экзаменом		2
	Экзамен		0,2

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	ЛР, час	СРО, час
1	Диагностика и повышение надёжности процессов замораживания пищевых систем	4	6	–	24,4
2	Диагностика и повышение надёжности оборудования холодильных и криогенных систем	8	4	2	20,12
3	Современные методы контроля и диагностики	8	5	4	18,99
4	Современные методы обслуживания и ремонта холодильных и криогенных систем	10	–	9	18,99

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Диагностика и повышение надёжности процессов замораживания пищевых систем	1.1 Надёжность процесса выработки пищевых продуктов.	<b>1,0</b>
		1.2 Основы функциональной диагностики.	<b>1,0</b>
		1.3 Система процессов как объект диагностики.	<b>1,0</b>
		1.4. Диагностические параметры процесса.	<b>1,0</b>
2	Диагностика и повышение надёжности оборудования холодильных и криогенных систем	2.1 Основы технической диагностики.	<b>2,0</b>
		2.2 Надёжность работы пищевого оборудования.	<b>2,0</b>
		2.3 Диагностические параметры оборудования пищевых производств.	<b>2,0</b>
		2.4 Оборудование как объект диагностики.	<b>2,0</b>
3	Современные методы контроля и диагностики	3.1 Визуальный и капиллярный контроль.	<b>2,0</b>
		3.2 Акустические методы контроля.	<b>2,0</b>
		3.3 Тепловые методы контроля.	<b>2,0</b>
		3.4. Магнитные методы контроля.	<b>2,0</b>
4	Современные методы обслуживания и ремонта холодильных и криогенных систем	4.1 Монтаж оборудования	<b>2,0</b>
		4.2 Эксплуатация и обслуживание технологического оборудования	<b>3,0</b>
		4.3 Эксплуатационная и ремонтная документация машин и аппаратов	<b>1,0</b>
		4.4 Ремонт технологического оборудования	<b>4,0</b>

## 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
1	Диагностика и повышение надёжности процессов пищевых производств	Структура службы диагностики на предприятии Планирование и организация системы планового технического обслуживания и ремонта (ПТОР) технологического оборудования Эксплуатационная и ремонтная документация машин и аппаратов	6
2	Диагностика и повышение надёжности оборудования	Оценка надёжности детали по ее конструкторско-технологическим параметрам Оценка надёжности соединения деталей, узлов и механизмов	4
4	Современные методы обслуживания и ремонта холодильных и криогенных систем	Расчет основных параметров участка ремонта Составление схемы и карты смазки машины Составление технологической схемы и технологической карты сборки (разборки) сборочных единиц оборудования Расчет фундаментов под технологическое оборудование	5

## 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
2	Диагностика и повышение надёжности оборудования холодильных и криогенных систем Современные методы контроля и диагностики	Определение диагностических параметров оборудования	1,0
		Определение мест контроля и диагностики оборудования холодильных и криогенных систем	1,0
3	Современные методы контроля и диагностики	Изучение методики визуального и капиллярного контроля.	1,0
		Изучение методики акустического контроля.	1,0
		Изучение методики теплового контроля.	1,0
		Изучение методики магнитного контроля.	1,0
4	Современные методы обслуживания и ремонта холодильных и криогенных систем	Ремонт изношенных деталей	2,0
		Ремонт зубчатых колес	2,0
		Уравновешивание кулачкового вала	2,0
		Прессовые соединения	2,0
		Составление дефектной ведомости на ремонтируемое оборудование	1,0

## 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Диагностика и повышение надёжности процессов замораживания пищевых систем	Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	1,2
		Изучение материалов по учебникам, и учебным пособиям и диссертационным работам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	16,49
		Подготовка к защите по практическим работам (собеседование)	6,71
2	Диагностика и повышение надёжности оборудования холодильных и криогенных систем	Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	2,4
		Изучение материалов по учебникам, и учебным пособиям и диссертационным работам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	7,29
		Подготовка к защите по практическим работам (собеседование)	6,71
		Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	3,72
3	Современные методы контроля и диагностики	Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	2,4
		Изучение материалов по учебникам, и учебным пособиям и диссертационным работам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	7,29
		Подготовка к защите по практическим работам (собеседование)	5,58
		Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	3,72
4	Современные методы обслуживания и ремонта холодильных и криогенных систем	Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	3
		Изучение материалов по учебникам, и учебным пособиям и диссертационным работам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	7,63
		Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	8,36

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература

1. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. [Текст]/ под. ред. А.Н. Батищева, учебник и учеб. пособ для вузов. – М.: КолосС, 2007.– 424 с.

2. Монтаж, наладка, диагностика, ремонт и сервис оборудования предприятий молочной промышленности. [Текст]/ В.В. Илюхин, И.М. Тамбовцев, М.Я. Бурляев, учеб. пособ. для студ. вузов (гриф УМО). – Спб.: ГИОРД, 2006. – 500 с.

## **6.2 Дополнительная литература**

1. Илюхин В.В., Тамбовцев И.М. Монтаж, наладка, диагностика и ремонт оборудования предприятий мясной промышленности. [Текст]/ В.В. Илюхин, И.М. Тамбовцев, учеб. пособ. для студ. вузов (гриф УМО). – Спб.: ГИОРД, 2005. – 456 с.

2. Рудик Ф.Я. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования перерабатывающих предприятий [Текст] : учебник для студ. сельскохозяйств. вузов (гриф Пр.). – Спб.: ГИОРД, 2008. - 352 с.

3. Практикум по ремонту машин [Текст]/ под ред. Е. А. Пучина, учеб. пособ. для студ. вузов (гриф УМО)- М. : КолосС, 2009. - 327 с.

4. Технология ремонта машин [Текст]/ под ред. Е. А. Пучина, учеб. для студ. вузов (гриф Пр.). - М. : КолосС, 2007. - 488 с.

5. Ремонт технологического оборудования свеклосахарных заводов. [Текст] / под ред. В.В.Спичака. - Курск : ГНУ РНИИСП Россельхозакадемии, 2004. - 272с.

## **6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Практикум по курсу "Ремонт и монтаж оборудования пищевых производств" [Текст] : учеб. Пособ./М.Г. Парфенопуло и др. ВГТА. - Воронеж, 1996. - 115 с.

## **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Сайт научной библиотеки ВГУИТ <<http://cnit.vsu.ru>>.

2. Базовые федеральные образовательные порталы. <[http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm)>.

3. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <[www.gpntb.ru/](http://www.gpntb.ru/)>.

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.

5. Национальная электронная библиотека. <[www.nns.ru/](http://www.nns.ru/)>..

6. Поисковая система «Апорт». <[www.aport.ru/](http://www.aport.ru/)>.

7. Поисковая система «Рамблер». <[www.rambler.ru/](http://www.rambler.ru/)>.

8. Поисковая система «Yahoo». <[www.yahoo.com/](http://www.yahoo.com/)>.

9. Поисковая система «Яндекс». <[www.yandex.ru/](http://www.yandex.ru/)>.

10. Российская государственная библиотека. <[www.rsl.ru/](http://www.rsl.ru/)>.

11. Российская национальная библиотека. <[www.nlr.ru/](http://www.nlr.ru/)>.

## **6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВПО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2015. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

### **Порядок изучения курса:**

- Объем трудоемкости дисциплины – 5 зачетных единиц (180 ч.)
- Виды учебной работы и последовательность их выполнения:
- аудиторная: лекции, лабораторные занятия, практические занятия – посещение в соответствии с учебным расписанием;



- самостоятельная работа: изучение теоретического материала для сдачи тестовых заданий, подготовка к защите практических и лабораторных работ – выполнение в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости;
- График контроля текущей успеваемости обучающихся – рейтинговая оценка;
- Состав изученного материала для каждой рубежной точки контроля - тестирование, отчет по практической и лабораторной работам.
- Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины: рекомендуемая литература, методические разработки, перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- Заполнение рейтинговой системы текущего контроля процесса обучения дисциплины– контролируется на сайте [www.vsuet.ru](http://www.vsuet.ru);
- Допуск к сдаче экзамена – при выполнении графика контроля текущей успеваемости;
- Прохождение промежуточной аттестации – тестирование, контрольные вопросы к текущим опросам по практическим и лабораторным работам.

## **6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; «Система трехмерного моделирования Компас-3D» (лицензионная версия), «Система автоматизированного расчета и проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения APM Win Machine» (лицензионная версия));
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

7.1. Помещения – аудитории 102,103, 103-а кафедры МАПП и 015 ЦКП «КУЭП»:

ауд. 102 – 20 единиц технологического оборудования и стендов;

ауд. 103 – 18 единиц технологического оборудования и стендов;

ауд. 103-а – экспериментальная вакуум-сублимационная сушилка, куттер ЛПК-1000К.

7.2 Учебный реквизит (ауд. 015 ЦКП «КУЭП») – анализатор вибрации ТОПА3-В, шумомер- виброметр SVAN 949, система акустической эмиссии Малахит АС 15А, ультразвуковой дефектоскоп А1214 Эксперт, ультразвуковой толщиномер А1214 Эксперт, вихретоковый дефектоскоп ВЕКТОР, импедансный дефектоскоп АД-40И, тепловизор testo 880, пирометр CENTER-352, измеритель освещенности С.Е.М. DT-1308, прибор комбинированный «ТКА-ПКМ» Люксметр, измеритель уровня шума testo 816.

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

**8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины** включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**8.2** Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели

и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения и профилю подготовки Техника низких температур.

**ПРИЛОЖЕНИЕ  
к рабочей программе**

по дисциплине **Диагностика и сервисное обслуживание холодильных и криогенных систем**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
	Акад.ч.	9 Акад.ч.
Общая трудоемкость дисциплины	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа, в т. ч. аудиторные занятия:</b>	<b>21,9</b>	<b>21,9</b>
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Рецензирование контрольной работы	0,8	0,8
Консультации текущие	0,9	0,9
Консультации перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (экзамен)	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>151,3</b>	<b>151,3</b>
Изучение материалов, изложенных в лекциях, по учебникам, учебным пособиям и диссертационным работам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	90,8	90,8
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	17,2	17,2
Подготовка к защите по практическим работам (собеседование)	34,1	34,1
Выполнение контрольной работы	9,2	9,2
<b>Подготовка к экзамену (Контроль)</b>	<b>6,8</b>	<b>6,8</b>