

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
 Октёмский филиал

Регистрационный номер 25

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УВР  
 ОФ ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ  
 Острельдина О.И.



«2» сентября 2021 г.

Дисциплина (модуль) **Б1.В.12 Надежность и ремонт машин и механизмов**  
шифр и название по учебному плану

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Закреплена за кафедрой Механизация сельскохозяйственного производства

Учебный план 35.03.06 Агроинженерия,

утвержденный ученым советом от «27» ноября 2015 г. протокол № 190.

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная/заочная

Общая трудоемкость / ЗЕТ 108/3

Часов по учебному плану 108

Виды контроля на курсах зачет 5 семестр

в том числе:

аудиторные занятия 48

самостоятельная работа 60

часов на контроль 0

Курс	2		Итого	
	УП	РПД		
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Практические	0	0	0	0
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	48	48	48	48
Котактная работа	48	48	48	48
Самос. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	0	0	0	0
Итого	108	108	108	108

Программу составил (и): Петров Николай Владимирович  
степень, звание, фамилия, имя, отчество

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, утвержденный Приказом Министра образования и науки Российской Федерации от «20» октября 2015 г. N 1172, Приказом Министра образования и науки Российской Федерации от «19» декабря 2013 г. N 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Составлена на основании учебного плана: 35.03.06 «Агроинженерия»,  
утвержденного ученым советом вуза от 27 ноября 2015 г. протокол № 190.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Механизация сельскохозяйственного производства

И.О.Зав.кафедрой МСХП Хитерхеева Надежда Сергеевна /  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

И.О.Зав. профилирующей кафедрой Хитерхеева Надежда Сергеевна /  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания кафедры № 1 от «30» августа 2021 г.

Председатель МК Октёмского филиала Острельдина Ольга Ивановна /  
подпись фамилия, имя, отчество

Протокол заседания МК факультета № 1 от «31» августа 2021 г.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины Б1.В.ОД.14 «Надёжность и ремонт машин и механизмов» являются приобретение теоретических знаний и практических навыков по поддержанию и восстановлению работоспособности и ресурса машин и оборудования, используемых в сельском хозяйстве, эффективными способами и в соответствии с существующими техническими требованиями.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Данная дисциплина является вариативной частью профессионального учебного цикла Б1. В. 12

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по следующим дисциплинам и разделам ООП.

- математика;
- физика;
- химия;
- сопротивление материалов;
- детали машин и основы конструирования;
- тракторы и автомобили;
- эксплуатация МТП;
- сельскохозяйственные машины;

Знания, умения приобретенные компетенции будут использованы при изучении следующих дисциплин и разделов ООП:

- ресурсное обеспечение надежности машин;
- организация РОП.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### **а) Общекультурные компетенции**

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ПК-9);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ПК-10).
- способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции (ПК-11).

### **б) Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- способностью организовывать контроль качества и управление

технологическими процессами (ОПК-7);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы надёжности машин;
- методы восстановления посадок соединений;
- производственный процесс ремонта машин и оборудования;
- технологические процессы восстановления деталей и соединений

машин.

Уметь:

- анализировать причины возникновения отказов в машинах в условиях их рядовой эксплуатации;
- обосновать рациональные способы восстановления деталей и разрабатывать технологические процессы по реализации этих способов;
- оценивать экономическую эффективность инженерного решения по ремонту машин.

Владеть:

Навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

#### 4 Структура и содержание дисциплины Б1.В.ОД.14 «Надежность и ремонт машин и механизмов»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 часа.

##### а) очное обучение

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
				Лекция	Лаб. работы	Сам. работа	Контроль	Форма промежуточной аттестации
1	Введение. Общие вопросы: термины.	5	1		2	4	2	Мастер - класс
2	Надёжность машин и её свойства. Комплексные показатели надёжности	5	3	1	2	4	2	Дискуссия Конспект
3	Физические основы надёжности машин. Теория трения и изнашивания	5	5	1	2	4	2	Конспект
4	Производственный и технический процессы.	5	7	1	2	6	2	Дискуссия. Защита реферата
5	Процесс подготовки машин к разборка машин	5	9	1	2	4	2	Конспект
6	Дефектация деталей. Комплектование и балансировка деталей и сборочных единиц	5	11	1	2	4	2	Доклад
7	Сборка, обкатка и испытание ремонта. Окраска агрегатов и машин	5	13	1	2	4	2	Конспект
8	Основные понятия и классификация способов восстановления деталей	5	15	1	2	6	1	Зачет реферата
9	Проектирование технологических процессов восстановления деталей и ремонта сборочных единиц	5	17	1	2	6	2	Конспект
10	Восстановление деталей пластическим деформированием	5	19	1	2	5	2	Контрольный опрос. Защита реферата
11 12	Ручная сварка и наплавка. Основные понятия и особенности Механизированная сварка и наплавка. Виды сварки и наплавки	5	21	1	2	6	2	Конспект Контрольный опрос. Защита реферата
13	Восстановление деталей термической обработкой	5	23	1	2	6	2	Конспект
14	Особенности механической обработки восстанавливаемых деталей	5	25	1	2	4	2	Конспект. Защита реферата
15	Восстановление типовых поверхностей деталей	5	27	1	2	6	2	Конспект
	<b>Итого:</b>			<b>14</b>	<b>30</b>	<b>73</b>	<b>27</b>	<b>экзамен</b>

## б) заочное обучение

1	Введение. Общие вопросы термины	3	3	1		20	Конспект
2	Основные понятия и определения теории Надёжности и ремонта машин. Физические основы надёжности машин	3	3		2	21	Конспект
3	Надёжность машин и её свойства. Комплексные показатели надёжности	3	3		2	20	Контрольный опрос
4	Физические основы надёжности машин. Теория трения и изнашивания	3	3	1	2	21	Конспект
5	Производственный и технологический процессы.	3	4	1	2	20	Контрольный опрос. Защита реферата
6	Процесс подготовки машин к р^борка машин	3	4	1		21	Конспект
	Итого			4	8	123	

## **5 Образовательные технологии**

В процессе организации образовательного процесса по освоению дисциплины «Надежность и ремонт машин» используются следующие образовательные технологии:

- 1) дискуссия;
- 2) доклад (презентация);
- 3) интерактивные методы обучения;

Дискуссия групповая - используется в учебном процессе при самостоятельном изучении отдельных тем (вопросов):

Тема 3. Надёжность машин и её свойства.

Тема 5. Производственный и технический процессы.

Доклад (презентация) используется в учебном процессе при самостоятельном изучении темы 7. Дефектация деталей. Комплектование и балансировка деталей и сборочных единиц.

Интерактивные методы обучения активно используется в учебном процессе при проведении лекций в форме мастер - класса.

Тема 1. Введение. Общие вопросы: термины.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Форма самостоятельной работы, тематика рефератов и докладов студентов приводятся в таблице 6.1 и 6.2

Таблица 6.1 - Форма самостоятельной работы

№ темы лекции	Форма самостоятельной работы	Форма контроля
1-19	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение	Компьютерное тестирование
7-17	Подготовка к опросу по лабораторным работам	Устный опрос с выставлением дифференцированной оценки каждой работе
2-5	Подготовка к опросу по практическим работам	Защита работы

Таблица 6.2 - Тематика рефератов и докладов

№ темы лекции	Форма и тема самостоятельной работы студентов
	<b>Темы рефератов</b>
1	Показатели безотказности и долговечности. Комплексные показатели надежности
5	Структура производственного и технологического процесса.
6	Подготовка машин ремонту, ее задачи.
6	Последовательность и особенности разборки машин.
8	Общие требования сборки машин.
	<b>Темы докладов</b>
6	Общие положения и назначения дефектации.
10	Выбор рационального способа восстановления поверхности деталей.
16	Разработка технологических процессов восстановления деталей.
17	Расчёт задачи по выбору рационального способа восстановления детали

## **ВОПРОСЫ**

по тестированию

Отметьте правильный ответ

Критерий, который связывает себестоимость восстановления детали с её долговечностью после устранения дефекта, называют... 0 технико-экономический

- технологический
- энергетический
- экологический

### ***Задание 2***

Отметьте правильный ответ

В ремонтном производстве из гальванических покрытий чаще всего применяют... 0 железнение

- хромирование
- цинкование
- никелирование

### ***Задание 3***

Отметьте правильный ответ

Покрытия, образующиеся на детали в результате электролиза, называют... 0

- гальваническими
- газотермическими
- химико-термическими
- полимерными

### ***Задание 4***

Отметьте правильный ответ

Применение полимеров в ремонтном производстве, по сравнению с другими способами восстановления деталей, позволят... 0 снизить трудоёмкость

- повысить износостойкость к истиранию
- устойчивость к знакопеременным нагрузкам
- устойчивость к высоким температурам

### ***Задание 5***

Отметьте правильный ответ

При запрессовке подшипника качения в отверстие усилия прикладываются... 0 к наружному кольцу

- к внутреннему кольцу
- к внутреннему и наружному кольцу
- не имеет значения

### ***Задание 6***

Отметьте правильный ответ Бездуговым

способом наплавки является... 0

электромеханическая обработка

- под слоем флюса
- в среде защитных газов
- наплавка порошковой проволокой

### ***Задание 7***

Отметьте правильный ответ Бездуговым

способом наплавки является... 0

электроискровое наращивание

- сжатой дугой
- порошковой проволокой
- в среде защитных газов

### **Задание 8**

Отметьте правильный ответ

Рациональный способ восстановления деталей в ремонтном производстве определяют по количеству критериев... 0 трём

- четырём
- двум
- в зависимости от сложности восстановления **Задание**

### **9**

Отметьте правильный ответ

Поверхности, по которым при восстановлении детали придают на станке определённое положение относительно инструмента, называются базой... 0 установочной

- технологической
- вспомогательной
- основной

### **Задание 10**

Работы обязательные перед постановкой машины в ремонт 0 наружная очистка и мойка машины, промывка системы охлаждения

- снятие гусениц
- снятие исправных узлов и агрегатов
- снятие кабины

### **Задание 11**

Наибольшее количество соединений в конструкции машин

- 0 резьбовых      заклепочных
- прессовых
- вальцовочных

### **Задание 12**

Отметьте правильный ответ

Несбалансированность (неуравновешенность) вращающихся деталей обусловлена... 0 смещением центра массы детали относительно оси вращения

- большой частотой вращения
- диаметр детали больше её длины
- длина детали значительно превосходит её диаметр

### **Задание 13**

Количество ремонтных размеров гильзы дизельного двигателя 0 один

- два
- три
- четыре

### **Задание 14**

Наибольшее распространение при наплавке изношенных деталей в среде защитных газов получил

- 0 углекислый газ
- аргон
- гелий
- азот

### **Задание 15**

Особенности сварки чугуновых деталей 0 при обычных скоростях охлаждения образуется белый чугун, который трудно обрабатывается

- образуется оксидная пленка
- при охлаждении образуется пористость
- при нагреве до 400.. 450 0С металл теряет прочность

### Задание 16

Колодцы корпуса масляного насоса имеют максимальный износ поверхности 0 со стороны всасывания

- со стороны нагнетания
- равномерный по окружности
- в верхней части со стороны крышки

### Задание 17

Отметьте правильный ответ

Проектирование технологического процесса восстановления детали начинают с... 0 оформления ремонтного чертежа на карте эскизов

- разработки маршрутной карты
- технического нормирования
- оформления операционной карты

### Задание 18

Отметьте правильный ответ

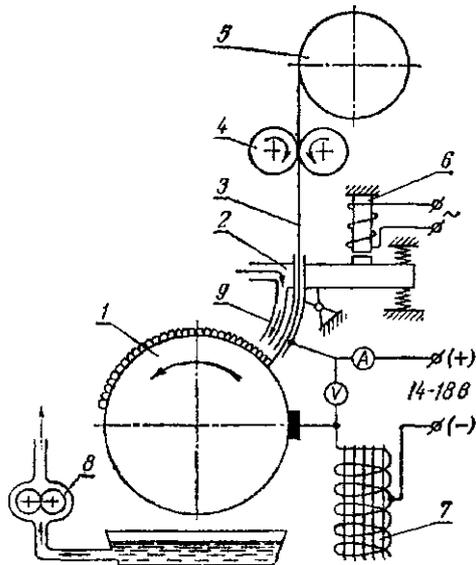
При сварке алюминиевых деталей высоким качеством и производительностью обладает сварка...

- 0 аргонно-дуговая
- электродуговая
- газовая
- сварка - пайка

### Задание 19

Отметьте правильный ответ

На рисунке показана схема

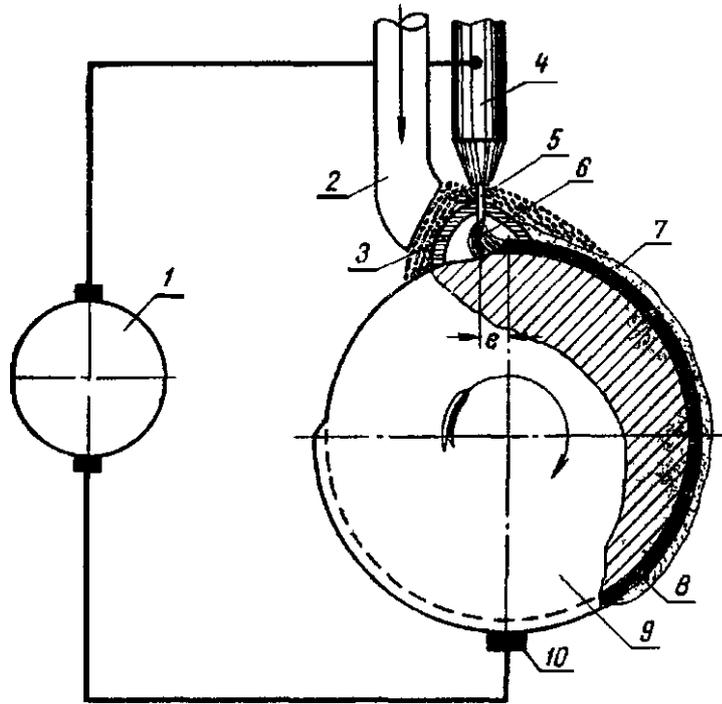


- 0 вибродуговой наплавки
- электрошлаковой наплавки
- индукционной наплавки
- детонационной наплавки

### Задание 20

Отметьте правильный ответ

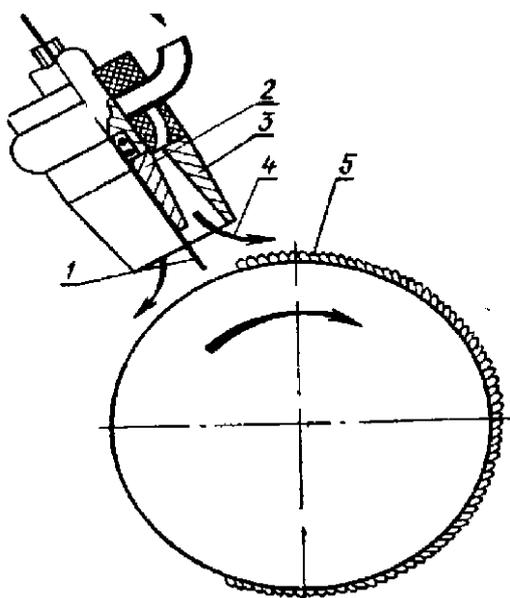
На рисунке показана схема



- 0 дуговой наплавки под слоем флюса
- дуговой наплавки в среде защитных газов
  - вбродуговой наплавки
  - электрошлаковой наплавки

**Задание 21**

Отметьте правильный ответ На рисунке показана схема



- 0 дуговой наплавки в среде защитных газов
- дуговой наплавки под слоем флюса
- электрошлаковой наплавки
- индукционной наплавки

## ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

- 1 .Цель, задачи и концептуальные идеи дисциплины «Надежность и ремонт машин»
2. Объект, предмет и система методов науки «Надежность и ремонт машин»
3. Система курса специальной дисциплины «Надежность и ремонт машин».
4. Необходимость и целесообразность ремонта и модернизации машин в условиях научно-технического прогресса.
5. Физический износ машины и его количественная оценка
6. Моральный износ машины
7. Понятие о качестве и надежности машин
8. Основные термины, определяющие техническое состояние машин
9. Техническое обслуживание, ремонт и модернизация
10. Термины, относящиеся к резервированию
11. Технические объекты, рассматриваемые в надежности
12. Составляющие надежности машин: безотказность, долговечность, сохраняемость и ремонтпригодность.
13. Показатели безотказности
14. Показатели долговечности.
15. Показатели ремонтпригодности
16. Показатели сохраняемости.
17. Комплексные показатели надежности.
18. Теории трения и изнашивания.
19. Внешние и внутренние факторы, снижающие надежность машин.

20. Виды и закономерности изнашивания деталей машин.
21. Абразивное изнашивание.
22. Коррозионное и эрозионное разрушение деталей машин
23. Основные направления формирования износостойких структур деталей машин
24. Интегральные методы определения износа.
25. Дифференциальные методы.
26. Диагностические методы определения износа.
27. Методы периодического измерения износа и методы непрерывного измерения износа в процессе работы машины.
28. Классификация отказов
29. Основные направления прогнозирования
30. Методы прогнозирования надежности машин
31. Методика прогнозирования остаточного ресурса машин
32. Сбор информации о надежности тракторов и сельскохозяйственных машинах.
33. Алгоритм математической обработки массива информации о показателе надежности машин
34. Графические методы расчета показателей надежности.
35. Использование ПЭВМ при обработке статистической информации.
36. Определение предельного состояния деталей, сопряжений, узлов и механизмов машин
37. Предельное состояние по степени повреждения и по выходному параметру
38. Критерии оценки предельного состояния по выходному параметру
39. Регламентация предельных состояний в нормативно-технической документации
40. Максимальные и допустимые значения параметров с учетом системы ремонта
41. Конструктивные методы повышения надежности машин.
42. Технологические средства повышения долговечности и эксплуатационной надежности машин.
43. Эксплуатационные средства повышения надежности машин.
44. Повышение надежности машин при ремонте.
45. Разборка машин и агрегатов. Основные требования к процессу разборки.
46. Роль дефектации в ремонтном производстве, способы обнаружения дефектов, их сущность, области применения, преимущества и недостатки.
47. Опишите методы обнаружения скрытых дефектов (трещины, потеря упругости, намагниченности и др.).
48. Каково назначение и сущность комплектования деталей при ремонте машин?
49. Каково назначение обкатки, испытания и контрольного осмотра при ремонте агрегатов и машин? Требования, предъявляемые к установлению режимов обкатки, к выбору контролируемых параметров в процессе обкатки.

50. Изложите технологию окраски и сушки машин, способы окраски и сушки окрашенных поверхностей. Контроль качества окраски и сушки.

В полном объеме вопросы отображены в УМК.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Б.3.В.ОД 9 «Надежность и ремонт машин и механизмов»**

### **а) основная литература:**

1. Юдин М.И., Кузнецов М.Н., Кузовлёв А.Т. и др. Технический сервис машин и основы проектирования предприятий. Краснодар: Совет Кубань, 2008. -968 с.

2. Слесарное дело: учебное пособие для вузов / Н.И. Богатырев и др.; под ред. М.И. Чеботарев. - Краснодар: КубГАУ, 2013. - 712 с.

### **б) дополнительная литература**

3. Технологии восстановления и упрочнения деталей /под.ред. М.И. Юдина, В.П. Лялякина. -Краснодар, КГАУ - ВНИИТУВИД, 200.

4. Савин И.Г. Технология ремонта машин: Курс лекций. -Краснодар: КубГАУ, 2006.-150 с.

5. Шапиро Е.А. Оценка надёжности капитально отремонтированных машин и агрегатов: Учебное пособие /КубГАУ. -Краснодар, 2003 -43с. в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

6. Янчин Ю.Д., Разработка технологических процессов восстановления деталей: Учебное пособие. - Краснодар: КГАУ, 2006. -77с.

1. программа WorldPad в системе Windows XP.

2. Программа Windows Movie Maker в системе Windows XP.

3. Программа КОМПАС - ЗВЪТУ9,10,11 систем САПР.

### **в) программное обеспечение и интернет ресурсы**

1. [Auditorium.ru](http://Auditorium.ru) ..... [www.auditorium.ru](http://www.auditorium.ru)
2. Инновационные технологии..... [www.ht.ru](http://www.ht.ru)
3. Научные ресурсы..... [rri.chat.ru](http://rri.chat.ru)
4. Северо-Кавказский центр ГОСНИТИ ..... [Gosniti@inbox.ru](mailto:Gosniti@inbox.ru)
5. РАН..... [www.isras.rssi.ru](http://www.isras.rssi.ru)
6. Центр стратегических разработок..... [www.csr.ru](http://www.csr.ru)
7. Научная электронная библиотека ..... [Elibraru.ru](http://Elibraru.ru)

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины Б1.В.ОД.14 «Надежность и ремонт машин и механизмов»**

Наименование помещений	Оснащение оборудованием	№ аудитории	Площадь м <sup>2</sup>
Кабинет компьютерного программирования	Компьютер P3-2.3/800, системный блок - Медиа, принтер Lasekjet 1100, сканер Skanjet - 5300С, монитор DEPO, ксерокс Canon 6317	102	20
Учебные аудитории	Стул преподавателя - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., столы-парты - 15 шт., доска - 1 шт.	101	40
Учебные аудитории	Доска - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., столы-парты - 15шт.	101	40