МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 09:00:15 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор

А.Ф. Бутенко

«18» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Методы повышения долговечности машин»

Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль подготовки «Технический сервис в АПК»

Факультет «Инженерно-технологический»

Кафедра «Технический сервис в АПК»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – бакалавр

Зерноград-2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» августа 2017 г. Приказ № 813.

2. Учебный план по профилю подготовки «Технический сервис в агропромышленном комплексе» (год начала подготовки 2022), одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ
Протокол № 7 от « 29 » февраля 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы повышения долговечности машин» одобрена на заседании кафедры «Эксплуатация и технический сервис наземных транспортно-технологических средств»
Протокол № 8 от « 20 » марта 2024 г.

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент В.А. Оберемок

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы повышения долговечности машин» рекомендована к использованию на заседании методической комиссии по направлению подготовки 35.03.06 и 35.04.06 «Агроинженерия» инженерно-технологического факультета
Протокол № 7 от « 29 » марта 2024 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент В.А. Луханин

Разработчики:

к.т.н., доцент В.А. Луханин

к.т.н., ассистент С.В. Смыков

Содержание

1. Вводная часть…….. 4
1.1 Цели и задачи освоения дисциплины……..... 4
1.2 Место дисциплины в структуре ОПОП ……..... 4
1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы …….. 5
2.Основная часть……..... 7
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……..... 7
2.2. Содержание учебной дисциплины……..... 9
2.2.1.Разделы учебной дисциплины виды учебной деятельности и формы контроля…….. 9
2.2.2. Лабораторный практикум (не предусмотрен) …… 10
2.2.3 Практические занятия …….. 10
2.3. Самостоятельная работа студента…….. 11
3. Образовательные технологии……. 12
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины …… 13
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…… 13
4.2. Варианты заданий к расчётно-графическим работам (не предусмотрен) 15
4.3. Примерные темы рефератов (эссе) 15
4.4 Вопросы к тестам для сдачи зачёта ……. 15
4.5. Варианты тестовых заданий ……..…… 16
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины …… 23
5.1. Основная литература…… 23
5.2. Дополнительная литература…… 24
5.3. Базы данных, информационно-справочные материалы, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы…….. 25
5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса……... 26
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся……. 26
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины……..... 27
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины... 28
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины…….

1. **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

1.1. Цели освоения дисциплины

Овладение знаниями, умениями и навыками по изучению методов повышения долговечности машин и их составных частей.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

2.2.1. Учебная дисциплина «Методы повышения долговечности машин» является дисциплиной по выбору вариативной части Блока 1. «Дисциплины (модули)».

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами*:*

- Материаловедение и технология конструкционных материалов

Знания: строения и свойств материалов, а также современных способов получения изделий;
Умения: оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей;
Навыки: владения методикой выбора материалов для машин, навыками оценки состояния поверхностей деталей.

- Физика

Знания: основных законов механики и термодинамики;
Умения: использовать знания законов механики и термодинамики для объяснения основных рабочих процессов сельскохозяйственной техники.
Навыки: применения знаний об основных законах механики и термодинамики

- Метрология стандартизация и сертификация

Знания: методов контроля качества изделий;
Умения: применять средства измерения для оценки качества продукции;
Навыки: использования методов контроля качества продукции, навыками оценки состояния поверхностей деталей.

- Эксплуатация и ремонт машин и технологического оборудования

Знания: основ технической эксплуатации машинно-тракторного парка, способов хранения машин в нерабочий период;
Умения: применять знания в области технической эксплуатации машинно-тракторного парка, о способах хранения машин в нерабочий период.
Навыки: применения знаний в области технической эксплуатации машинно-тракторного парка, о способах хранения машин в нерабочий период.

2.2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:
- Итоговая государственная аттестация.
- Использование полученных знаний, умений и навыков при написании выпускной квалификационной работы

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы::

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
ПК-1	Способность к проектированию технологического оборудования, выбору технических средств для проведения операций по техническому обслуживанию и ремонту узлов и агрегатов сельскохозяйственных машин	ПК-1.2 Обеспечивает оснащение рабочих мест по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники	Знать: - характеристики материалов, специального оборудования и инструментов, используемых при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники; - требования охраны труда в объеме, необходимом для выполнения трудовых обязанностей. Уметь: - определять количество и виды специального оборудования, инструментов, необходимых для оснащения рабочих мест по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники; - выбирать материалы, специальное оборудование и инструменты для технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники из представленных на рынке. Владеть: навыками применения знаний о физико-химических основах старения технических устройств и критериях долговечности; методами повышения долговечности машин при эксплуатации; методами противодействия коррозионному износу машин.
ПК-3	Готовность к организации, контролю и анализу процессов технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и обо-	ПК-3.4 Оценивает эффективность технологических решений по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники	Знать: - методы оценки эффективности технологических решений по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники. Уметь:- оценивать эффективность разработанных технологических решений по техническому обслуживанию

	рудования в организации		и ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования. Владеть: навыками использования технических средств для определения параметров твёрдости, износостойкости и шероховатости поверхности деталей .

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестры
			№ 7
1		*2*	*3*
Аудиторные занятия (всего)		**36**	**36**
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		18	18
Семинары (С)		–	–
Лабораторные работы		–	–
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		**72**	**72**
Реферат (Реф)		9	9
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, материала учебных пособий и учебников, подготовка к практическим и лабораторным занятиям, оформление отчёта по лабораторным работам, подготовка к текущему контролю		63	63
СРС в период промежуточной аттестации		**-**	**-**
Вид промежуточной аттестации: Зачёт (З) Зачёт с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		З	З
ИТОГО:	часов	**108**	**108**
общая трудоемкость	зач. единиц	З	З

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов/ зач. единиц	Семестры №5
1		2	3
Аудиторные занятия (всего)		14	14
Лекции (Л)		6	6
Лабораторные работы		-	-
Практические занятия		8	8
Самостоятельная работа студента(СРС) (всего)		90	90
Самоподготовка: проработка конспектов лекций, материала учебной и учебно-методической литературы, подготовка к лабораторным занятиям, текущему контролю, написание рефератов. Выполнение курсового проекта		90 -	90 -
СРС в период промежуточной аттестации		4	4
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З) Зачет с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		З	З
ИТОГО: **общая трудоемкость**	часов	108	108
	зач. единиц	3	3

2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины:

№ семестра	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3
7(5)	**Модуль 1.** Физико-химические основы старения технических устройств	1.1. Основы теории старения технических устройств
		1.2. Долговечность изделий. Общие понятия и определения. Виды разрушений деталей машин
	Модуль 2. Основы повышения долговечности машин	2.1. Системный подход к обоснованию долговечности машин и их деталей. Критерии долговечности машин
		2.2. Классификация современных методов повышения долговечности и эксплуатационной надёжности машин
	Модуль 3. Пути повышения долговечности технических объектов в АПК	3.1 Конструкционно-технологические методы повышения долговечности деталей машин
		3.2 Современные методы повышения долговечности машин на этапе эксплуатации
		3.3. Методы повышения ресурса машин при ремонте

2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра)*
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
7	**Модуль 1.** Физико-химические основы старения технических устройств	6	-	6	10	22	защита лабораторных работ – отчёт по лабораторным работам
	Модуль 2. Основы повышения долговечности машин	4	-	-	20	24	
	Модуль 3. Пути повышения долговечности технических объектов в АПК	8	-	12	42	62	
	Промежуточная аттестация: зачет	-	-	-	-	-	Тестирование
	Всего:	**18**	-	**18**	**72**	**108**	-

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (*по неделям семестра)*
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
5	**Модуль 1.** Физико-химические основы старения технических устройств	2	-	4	30	36	собеседование
	Модуль 2. Основы повышения долговечности машин	2	-	2	30	32	собеседование
	Модуль 3. Пути повышения долговечности технических объектов в АПК	2	-	2	30	32	собеседование
	Промежуточная аттестация: зачет	-	-	-	**4**	**4**	Тестирование
	Всего:	**6**	-	**8**	**94**	**108**	-

2.2.2. Лабораторный практикум

Очная форма обучения
(не предусмотрен)

Заочная форма обучения
(не предусмотрен)

2.2.3. Практические занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практического занятия	Всего часов
1	2	3	4
7	**Модуль 1.** Физико-химические основы старения технических устройств	П.З. №1. Исследование интенсивности коррозионного износа деталей. **Часть 1.** (продолжительность эксперимента 5 месяцев)	2
		П.З. №2. Изучение видов разрушения деталей машин	2
		П.З. №3. Расчёт показателей долговечности машин	2
	Модуль 3. Пути повышения долговечности технических объектов в АПК	П.З. №4. Упрочнение обкаткой роликами и пружинящими шариками с исследованием характеристик поверхности деталей	2
		П.З. №5. Упрочнение гильз ЦПГ хонингованием	2
		П.З. №6. Поверхностная закалка деталей пламенем и ТВЧ	2

		П.З. №7. Анализ антикоррозионных материалов для сельскохозяйственной техники.	2
		П.З .№8. Оборудование и технологии нанесения антикоррозионных покрытий	2
		П.З. №9. Исследование интенсивности коррозионного износа и характеристик поверхностей деталей. **Часть 2.** (заключительная, итоги эксперимента, см. П.З. №1)	2
ИТОГО:			**18**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование практического занятия	Всего часов
1	2	3	4
5	**Модуль 1.** Физико-химические основы старения технических устройств	П.З. №1. Изучение видов разрушения деталей машин	2
		П.З. №2. Расчёт показателей долговечности машин	2
	Модуль 3. Пути повышения долговечности технических объектов в АПК	П.З. №3. Поверхностная закалка деталей пламенем и ТВЧ	2
		П.З .№4. Оборудование и технологии нанесения антикоррозионных покрытий	2
ИТОГО:			**8**

2.3. Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
7	**Модуль 1.** Физико-химические основы старения технических устройств	проработка конспектов написание реферата, подготовка к текущей аттестации и сдаче зачёта, работа с литературными источниками и с ресурсами Интернет	10
	Модуль 2. Основы повышения долговечности машин	проработка конспектов, написание реферата, подготовка к текущей аттестации и сдаче зачёта, работа с литературными источниками и с ресурсами Интернет	20
	Модуль 3. Пути повышения долговечности технических объектов в АПК	проработка конспектов, написание реферата, подготовка к текущей аттестации и сдаче зачёта, работа с литературными источниками и с ресурсами Интернет	42
ИТОГО:			**72**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
5	**Модуль 1.** Физико-химические основы старения технических устройств	проработка конспектов, подготовка к лабораторным работам, оформление отчётов, написание реферата, подготовка к текущей аттестации и сдаче зачёта, работа с литературными источниками и с ресурсами Интернет	30
	Модуль 2. Основы повышения долговечности машин	проработка конспектов, подготовка к лабораторным работам, оформление отчётов, написание реферата, подготовка к текущей аттестации и сдаче зачёта, работа с литературными источниками и с ресурсами Интернет	30
	Модуль 3. Пути повышения долговечности технических объектов в АПК	проработка конспектов, подготовка к лабораторным работам, оформление отчётов, написание реферата, подготовка к текущей аттестации и сдаче зачёта, работа с литературными источниками и с ресурсами Интернет	30
	СРС в период промежуточной аттестации	Подготовка к сдаче зачёта	4
ИТОГО:			**94**

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
7	Лекция № 1, 3	Проблемное изложение	групповые
	Практические занятия №1, 2, 8, 9	Тренинг, решение практико-ориентированных задач	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:
Лекции – 4 час;
Практические занятия – 8 часов.

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
5	Лекция № 1	Проблемное изложение	групповые
	Практическое занятие № 4	Тренинг, решение практико-ориентированных задач	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме час:
Лекции – 2 часа;
Практические занятия – 2 часа.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.).

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Очная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
			Форма	Кол-во вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6
7	ВК	**Модуль 1.** Физико-химические основы старения технических устройств	Устный опрос	-	-
	ВК	**Модуль 2.** Основы повышения долговечности машин		-	-
	ВК	**Модуль 3.** Пути повышения долговечности технических объектов в АПК		-	-

	ТАт	**Модуль 1.** Физико-химические основы старения технических устройств	устный опрос, Реферат, отчёт по результатам эксперимента	-	-
	ТАт	**Модуль 2.** Основы повышения долговечности машин		10	10
	ТАт	**Модуль 3.** Пути повышения долговечности технических объектов в АПК			
	ПрАт **(зачёт)**	**Модуль 1.** Физико-химические основы старения технических устройств	Тестирование	40	8
		Модуль 2. Основы повышения долговечности машин			
		Модуль 3. Пути повышения долговечности технических объектов в АПК			

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
			Форма	Кол-во вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6
5	ВК	**Модуль 1.** Физико-химические основы старения технических устройств	устный опрос	-	-
	ВК	**Модуль 2.** Основы повышения долговечности машин		-	-
	ВК	**Модуль 3.** Пути повышения долговечности технических объектов в АПК		-	-
	ТАт	**Модуль 1.** Физико-химические основы старения технических устройств	устный опрос, Реферат, отчёт по лабораторным работам	10	10
	ТАт	**Модуль 2.** Основы повышения долговечности машин			
	ТАт	**Модуль 3.** Пути повышения долговечности технических объектов в АПК		-	-

	ПрАт **(зачёт)**	**Модуль 1.** Физико-химические основы старения технических устройств	Тестирование	40	8
		Модуль 2. Основы повышения долговечности машин			
		Модуль 3. Пути повышения долговечности технических объектов в АПК			

4.2. Варианты заданий к расчётно-графическим работам

Не предусмотрены.

4.3. Примерные темы рефератов

1. Влияние фактора старения машин на производственную деятельность предприятия.
2. Условия, определяющие срок службы машин и их элементов.
3. Основные направления повышения долговечности машин.
4. Повышение долговечности деталей на этапе конструирования и изготовления.
5. Повышение износостойкости новых и восстановленных рабочих органов почвообрабатывающих машин.
6. Повышение износостойкости и долговечности восстановленных деталей двигателей внутреннего сгорания.
7. Безразборные методы повышения ресурса деталей топливной аппаратуры ДВС.
8. Повышение долговечности элементов механических передач на этапе изготовления и в процессе эксплуатации.
9. Методы исследования в области долговечности технических объектов АПК.
10. Повышение долговечности машин и отдельных агрегатов и узлов на стадии ремонта.

4.4 Вопросы к тестам для сдачи зачёта

1. Виды разрушений деталей машин?
2. Что такое долговечность изделия?
3. Физико-химическая механика старения технических устройств. Основные положения?
4. Необратимые процессы в машинах и изделиях машиностроения?
5. В чём заключается системный подход к обоснованию долговечности машин и их деталей?
6. Какие критерии долговечности машин Вы знаете?
7. Какие современные методы повышения долговечности Вы знаете?
8. Законы распределения случайных величин – наработка на отказ и время безотказной работы изделия?
9. Способы определения долговечности?
10. Конструкционные методы повышения надёжности и долговечности машин?
11. Технологические средства повышения долговечности машин?
12. Методы поверхностного упрочнения деталей?
13. Обеспечение долговечности при проектировании и изготовлении машин?
14. Способы пластического деформирования поверхностного слоя детали?

15. Термические и химико-термические способы упрочнения деталей?
16. Повышение долговечности нанесением покрытий на поверхности деталей машин?
17. За счёт чего увеличивается предел выносливости после поверхностного наклепа?
18. Жёсткость узлов, податливость и специальная конфигурация деталей как факторы повышения долговечности узлов трения?
19. Способы установки узлов, уменьшающие напряжения при монтаже и эксплуатации?
20. Повышение долговечности деталей с использованием наноматериалов?
21. Методы повышения надёжности и долговечности машин в период эксплуатации?
22. Что такое коррозия металла?
23. Какие виды коррозии металлов Вы знаете?
24. Назовите основной фактор, определяющий скорость разрушения железоуглеродистых сплавов в условиях хранения сельскохозяйственной техники?
25. Сколько металла теряется ежегодно при хранении техники на открытых площадках из-за коррозии?
26. Какие поверхности машин наиболее подвержены коррозионному разрушению?
27. Как коррозионные поражения влияют на скорость износа металла и ресурс деталей?
28. Как условия хранения сельскохозяйственной техники влияют на интенсивность коррозии?
29. Перечислите основные антикоррозионные материалы и консервационные составы?
30. Для чего применяются консервационные масла?
31. Какие консервационные присадки Вы знаете?
32. Для чего применяются гуммированные составы и каковы их защитные свойства по сравнению с другими материалами?
33. Какие системы машин подвергают внутренней консервации?
34. Какие консервационные составы применяют для внутренней консервации техники?
35. Какие основные способы внутренней консервации рекомендуют заводские инструкции по хранению дизелей?
36. Схема технологического процесса наружной консервации поверхностей машин с помощью традиционных защитных составов?
37. Какие материалы используют для наружной консервации техники?
38. В чём сущность ресурсосберегающей технологии антикоррозионной защиты машин?
39. Классификация оборудования для консервации машин?
40. Назначение агрегатов антикоррозионной защиты машин АТО-9984-ГОСНИТИ и АПХ-3 ВИИТиН?

4.5 Варианты тестовых заданий

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 1

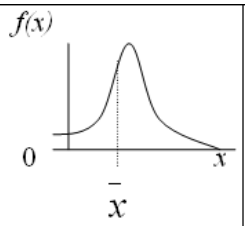
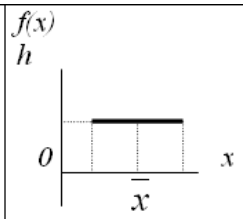
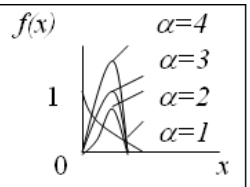
№1. Необратимые процессы в машинах и изделиях машиностроения?

а) трение и изнашивание; б) усталостное старение;
в) физико-химико-механические контактные явления; г) различные виды коррозии;
д) прогрессивное ухудшение рабочих свойств: например, электропроводимости, емкости, предела текучести, вязкости и т. д.;
е) потеря правильной геометрической формы; ж) накопление тепла в деталях.

№2. Виды разрушений деталей машин?

а) коррозионные повреждения; б) деформация и изломы; в) механический износ;
г) трещины; д) эрозионно-кавитационные повреждения;
е) пористость.

№3. Укажите правильно варианты закона распределения наработки на отказ как случайной величины?

График плотности $f(x)$			
Среднее значение величины $\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x} = m\Gamma\left(1 + \frac{1}{\alpha}\right)$

а) б) в)

- нормальный; - равномерный; - Вейбулла-Гнеденко.

№4. За счёт чего увеличивается предел выносливости после поверхностного наклепа?

а) за счет изменения тонкой кристаллической структуры и создания в поверхностных слоях детали сжимающих напряжений, снижения вредного влияния концентраторов напряжений;

б) за счет создания в поверхностных слоях детали остаточных напряжений, снижения вредного влияния концентраторов напряжений.

№5. К конструкционным методам повышения долговечности машин относят:

а) оптимизация конструкционных схем изделий;

б) использование высокопрочных материалов для деталей;

в) подбор сопряжённых деталей с использованием трибологических рекомендаций;

г) применение автоматизированных систем проектирования машин.

№6. Что такое коррозия металла?

а) процесс разрушения металлов при их химическом или электрохимическом взаимодействии с окружающей средой;

б) процесс разрушения металлов при их химическом, электрохимическом или биохимическом взаимодействии с окружающей средой;

в) процесс изменения физических свойств металлов с течением времени

№7. В чём сущность ресурсосберегающей технологии антикоррозионной защиты машин?

а) используются отработанные нефтепродукты;

б) используются более дешёвые антикоррозионные материалы;

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 2

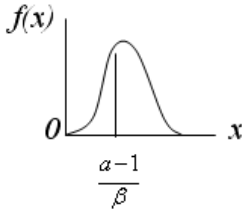
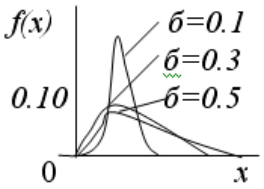
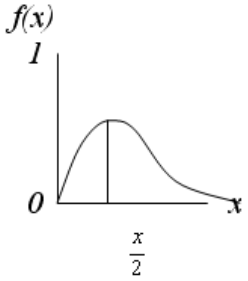
№1. Что такое долговечность изделия?

а) свойство элемента или системы длительно сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при определенных условиях эксплуатации;

б) свойство элемента длительно сохранять работоспособность до наступления предельного состояния;

в) свойство элемента или системы длительно сохранять работоспособность при определенных условиях эксплуатации;

№2. Укажите правильно варианты закона распределения времени безотказной работы объекта как случайной величины?

График плотности $f(x)$			
	а)	б)	в)

- гамма-распределение; - логарифмически-нормальный; - Эрланга

№3. Способы пластического деформирования поверхностного слоя детали?

а) дробеструйная обработка деталей;
б) упрочнение центробежно-шариковым наклепом;
в) пескоструйная обработка;

№4. Какие консервационные присадки существуют?

а) Эмульгин; б) АККОР-1; в) ПРАНА; г) Е-206

№5. Конструктивная модификация деталей выполняется с целью:

а) увеличения податливости деталей в сопряжениях;
б) повышения долговечности узлов;
в) образования дополнительных напряжений по длине детали;

№6. Основные методы борьбы с коррозионным износом машин?

а) организация мест хранения машин;
б) применение коррозионностойких материалов в конструкциях изделий;
в) применение антикоррозионных покрытий и масел;
г) оптимизация режима работы машин;
д) повышение классности механизаторов.

№7. Какие химико-термические способы упрочнения деталей Вы знаете?

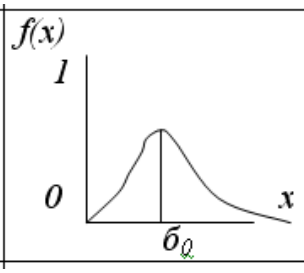
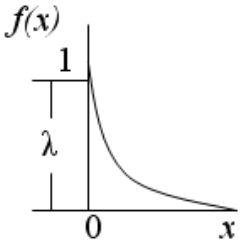
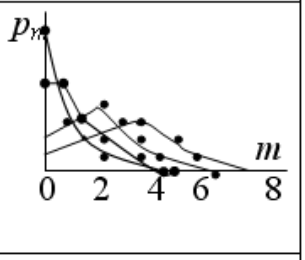
а) поверхностная закалка с нагревом газовым пламенем ;
б) поверхностная закалка ТВЧ; в) поверхностная закалка;
г) отжиг; д) обмазка; е) алитирование;

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 3

№1. Какие критерии долговечности машин бывают?

а) технологичность машины;
б) износостойкость; в) сопротивление трещинообразованию.
г). параметры эксплуатации ($P_{нагрузки}$); д) влажность воздуха;
е) соотношение между пределом текучести материала и напряжением разрушения ($\sigma_T \geq \sigma_{разр.}$);

№2. Укажите правильно варианты закона распределения времени безотказной работы объекта как случайной величины?

График плотности $f(x)$			
	а)	б)	в)

- Релея; - экспоненциальный; - Пуассона

№3. Для чего на юбке поршня ДВС изготавливают Т или П-образные вырезы?

а) коррекция формы детали с целью исключения её заклинивания;
б) для повышения податливости детали и повышения долговечности узла трения;
в) для снижения массы поршня;

№4. Какие методы нанесения покрытий на поверхности деталей машин Вы знаете?

а) наплавка и напыление материала на рабочие поверхности машин;
б) кадмирование; в) цинкование; г) наводораживание; д) меднение.

№5. Для чего применяются гуммированные составы?

а) защита почвообрабатывающих и посевных машин от коррозии;
б) защита кузовов и рам машин для химизации;
в) антикоррозионная обработка комбайнов;
г) увеличение податливости деталей в сопряжениях.

№6. Какие способы установки узлов, уменьшающие напряжения Вы знаете?

а) установка на 4 точки при недостаточной жёсткости рамы;
б) установка на 3 точки при недостаточной жёсткости рамы;
в) балансирное подвешивание; г) применение самоустанавливающихся подшипников;
д) расчленение приводных валов на секции с применением компенсационных муфт.

№7. Для чего применяются консервационные масла?

а) для антикоррозионной обработки поверхностей и рабочих органов машин;
б) для внутренней и наружной консервации техники;
в) для смазки узлов трения машин и предотвращения их коррозии в период работы.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 4

№1. В чём заключается системный подход к обоснованию долговечности машин и их деталей?

а) учитываются конструкционные особенности применяемых материалов, технологические приёмы их упрочнения, компоновка изделия, трибологические зависимости, режимы эксплуатационной нагрузки и технология хранения;
б) учитываются конструкционные особенности применяемых материалов, технологические приёмы их упрочнения, трибологические зависимости, режимы эксплуатационной нагрузки;

№2. Способы пластического деформирования поверхностного слоя детали?

а) упрочнение обкаткой роликами и пружинящими шарикам;
б) упрочнение чеканкой и точением;
в) деформация струёй воды;
г) упрочнение наклепом деталей машин, имеющих отверстие.

№3. Долговечность деталей, узлов и сопряжений определяется:

а) конструктивной прочностью;
б) технологической прочностью;
в) квалификацией персонала;
г) эксплуатационной прочностью.

№4. Применяемые способы определения долговечности?

а) лабораторно-стендовые испытания;
б) полигонные или эксплуатационные испытания;
в) на основании априорной информации;

№5. Каковы защитные свойства гуммированных составов по сравнению с другими материалами?

а) лучше защищают рамы и рабочие органы почвообрабатывающих машин;
б) лучше защищают поверхности машин для химизации по сравнению с лакокрасочными покрытиями.

№6. Повышение долговечности деталей с использованием наноматериалов?

а) плёночные нанопокрытия; б) применение нанокомпозитных материалов;
в) применение углеродных нанотрубок; г)изготовление деталей из наноматериалов.

№7. Основной фактор, определяющий скорость разрушения железоуглеродистых сплавов в условиях хранения сельскохозяйственной техники?

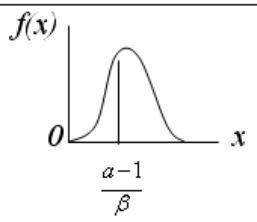
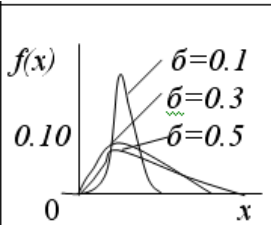
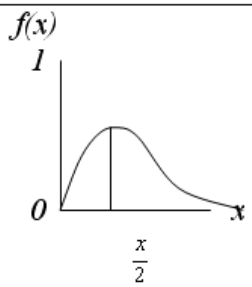
а) продолжительность воздействия на металл жидких атмосферных осадков при плюсовых температурах;
б) продолжительность воздействия на металл осадков в виде снега при отрицательных температурах;
в) плюсовая температура окружающего воздуха.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 5

№1. Какие современные методы повышения долговечности деталей Вы знаете?

а) пластическое деформирование поверхностного слоя деталей;
б) обработка деталей ультрафиолетовыми лампами;
в) поверхностная закалка деталей; г) антикоррозионная обработка деталей;
д) применение способов монтажа, исключающих начальные напряжения;
е) резервирование деталей; ж) вибрационное упрочнение.

№2. Укажите правильно варианты закона распределения времени безотказной работы объекта как случайной величины?

График плотности $f(x)$			
	а)	б)	в)

- гамма-распределение; - логарифмически-нормальный; - Эрланга

№3. Какие консервационные составы существуют?

а) НГ-203А (90%) + АКОР-1 (10%) ; б) НГ-216 (60%) + АКОР-1 (40%);
в) К-17 (90%)+ПРАНА (10%); г) М-10Г (90%)+ АКОР-1 (10%).

№4. Виды разрушений деталей машин?

а) коррозионные повреждения; б) деформация и изломы; в) пористость;
г) трещины; д) эрозионно-кавитационные повреждения;
е) механический износ.

№5. Какое оборудование для консервации сельхозтехники существует?

а) агрегаты антикоррозионной защиты машин;
б) штатная оснастка машин;
в) оборудование стационарных постов консервации;
г) установки и переносные средства для консервации и покраски техники.

№6. Какие способы установки узлов, уменьшающие напряжения Вы знаете?

а) установка на 4 точки при недостаточной жёсткости рамы;
б) установка на 3 точки при недостаточной жёсткости рамы;
в) балансирное подвешивание; г) применение самоустанавливающихся подшипников;
д) расчленение приводных валов на секции с применением компенсационных муфт

№7. Какие виды коррозии металлов Вы знаете?

а) химическая коррозия; б) электрохимическая коррозия;
в) атмосферная коррозия; в) солнечная коррозия.

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 6

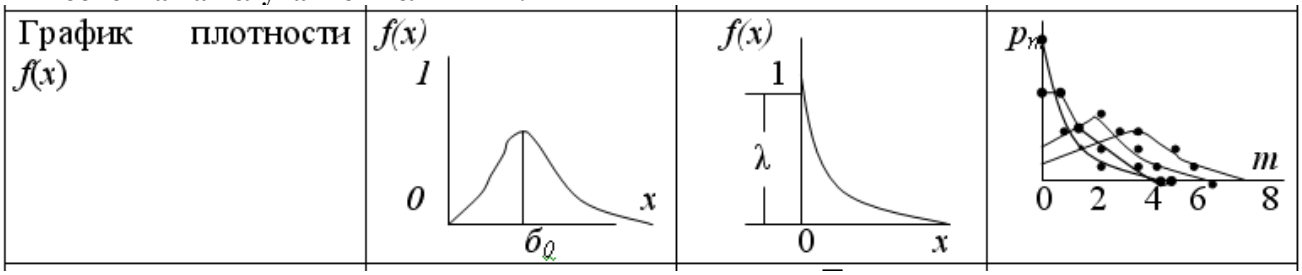
№1. Какие критерии долговечности машин бывают?

а) физико-механические свойства материала; б) коэффициент вязкости разрушения;
в) состав материала (целесообразность легирования сплава);
г) экологичность изделия; д) ресурс службы; е) технологичность изделия

№2. Способы пластического деформирования поверхностного слоя детали?

а) упрочнение обкаткой роликами и пружинящими шарикам;
б) упрочнение чеканкой и точением; в) деформация струёй воды;
г) упрочнение наклепом деталей машин, имеющих отверстие

№3. Укажите правильно варианты закона распределения времени безотказной работы объекта как случайной величины?



а) б) в)

- Релея; - экспоненциальный; - Пуассона

№4. Какие методы нанесения покрытий на поверхности деталей машин Вы знаете?

а) наплавка и напыление материала на рабочие поверхности деталей машин;
б) кадмирование; в) азотирование; г) наводороживание; д) цинкование;
е) фосфоторирование.

№5. Каково назначение агрегата АТО-9984-ГОСНИТИ?

а) выполнение плановых ТО машин на местах их работы;
б) подготовка техники к длительному хранению и её антикоррозионная защита;

в) заправка машин топливом и маслами.

№6. Способы увеличения податливости деталей в сопряжениях?

а) конструктивная модификация форм деталей; б) гуммирование поверхностей;
в) применение самоустанавливающихся подшипников; г) снижение жёсткости рам;
д) использование гидроаммортизаторов под опорами.

№7. Какие основные способы внутренней консервации рекомендуют заводские инструкции по хранению дизелей?

а) путём заливки рабоче-консервационного масла в картер дизеля с прокручиванием коленчатого вала в течение 1,5…2 минуты при отключенной подаче топлива;
б) путём заливки рабочего масла в картер дизеля с герметизацией выхлопных и впускных трактов целлофановыми пакетами;
в) путём заливки консервационного масла непосредственно в надпоршневое пространство цилиндропоршневой группы (ЦПГ) с последующей прокруткой коленчатого вала дизеля.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п\п	№ семестра	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
						В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7	8
1	7(5)	Под редакцией Пучина Е.А.	Технология ремонта машин	М.: КолосС 2007 – 488 с.	1-3	70	1
2		Лисунов, Е.А.	Практикум по надежности технических систем [Электронный ресурс] : учебник (Реком. УМО Агрониженерия) - Электрон. дан - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/56608#book_name	СПб. : Лань, 2015. – 238 с.	1-3	+	+
3		Лебедев А.Т. и др.	Технология восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и оборудования. **Ч. 1.** Технология ремонта основных систем, сборочных единиц, машин, оборудования и деталей [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. - Электрон. дан - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140032	Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2010	2, 3	+	+
4		Лебедев А.Т. и др.	Ремонт машин. Лабораторный практикум : учебное пособие. **Ч. II.** Современные технологии восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и оборудования. [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. - Электрон. дан - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138853	Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2011. – 196 с.	2, 3	+	+

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	№ се-мест-ра	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
						В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7	8
1	7(5)	Н.В. Валуев, С.Л. Никит-ченко, А.Г. Сергиенко и др.	Технология ремонта машин». Часть 2. «Технология восстановления типовых деталей машин»: Лабораторный прак-тикум.	Зерноград АЧИИ ФГБОУ ВО Дон-ской ГАУ. – 2017. – 115 с.	2, 3	40	2
2		Н.И. Ющенко, А.С. Волчкова	Восстановление деталей и сборочных единиц при сервисном сопровожде-нии - [Электронный ресурс]: практи-кум. - Электрон. дан - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=boo k&id=459324	ФГАОУ ВПО «Се-веро-Кавказский федеральный уни-верситет». - Став-рополь : СКФУ, 2016. - 113 с.	2, 3	+	+
3		Коротков В.А.	Износостойкость машин [Электрон-ный ресурс] : учебное пособие для студентов и аспирантов вузов. - Элек-трон. дан - Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=bo ok&id=223465	М.: Директ-Медиа, 2014. – 68 с.	1, 2	+	+
4		Никитченко С.Л.	Инженерно-техническое обеспечение технологий растениеводства: учебное пособие	Зерноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2010	3	30	1

5.3 Базы данных, информационно-справочные материалы, поисковые системы и другие Интернет-ресурсы

1. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации http://mcx.ru.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru.
3. Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ https://vim.ru.
4. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» https://rosinformagrotech.ru.
5. ФГБУ «Северо-Кавказская государственная зональная машиноиспытательная станция». http://www.skmis.ru.
6. ФГБУ «Кубанская государственная зональная машиноиспытательная станция». http://kubmis.ru.
7. ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов». http://vniitin.ru.
8. Форум машиностроителей. http://www.i-mash.ru.
9. Союз машиностроителей России. http://www.soyuzmash.ru.
10. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https//biblioclub.ru.
11. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система – https//e.lanbook.com.
12. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru.
13. База данных «ProQuest Agricultural and Environmental Science Collection» – http://www.gpntb.ru.
14. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru.
15. Журналы:
    - «Вестник аграрной науки Дона» http://ачгаа.рф/zhurnal-vestnik-dona;
    - «Технический сервис машин» http://vimtsm.ru/;
    - «Сельскохозяйственные машины и технологии» https://www.vimsmit.com/jour;
    - «Техника и оборудование для села» https://rosinformagrotech.ru/data/tos;
    - «АгроСнабФорум» http://www.agroyug.ru/agro;
    - «АгроЭкоИнфо» (http://agroecoinfo.narod.ru/journal;
    - «Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ» http://ej.kubagro.ru.
    - «АПК: экономика, управление» http://www.vniiesh.ru/publications/zhurnal_laquoapk.

5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса

LibreOffice

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	№ семестра	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	2	3	4	5	6
1	7(5)	Подготовка к практическим занятиям и написание реферата	Валуев Н.В., Никитченко С.Л., Сергиенко А.Г., и др.	Технология ремонта машин». Часть 2. «Технология восстановления типовых деталей машин»: Лабораторный практикум	2017, Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО ДГАУ
2		Подготовка к практическим занятиям и написание реферата	Никитченко С.Л.	Инженерно-техническое обеспечение технологий растениеводства: Учебное пособие	2010, Зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА
3		Подготовка к практическим занятиям и написание реферата	Под редакцией Н.В. Валуева	Практикум. Основы работоспособности технических систем	2007, Зерноград ФГОУ ВПО АЧГАА

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
3-38 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций и курсового проектирования. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №17/21.	Комплект учебной мебели. Intel Celeron с тактовой частотой 2,13 ГГц и оперативной памятью 224Мб, 40Gb HDD – 1 шт., мультимедийный проектор ACER X110 (C2E) DLP, проекционный экран на штативе Kontur-C, 160x200 см. Доска меловая. Посадочных мест 30.
3-27 Лаборатория дефектации деталей. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №17/21.	Комплект учебной мебели Приборы и приспособления для определения твердости изношенных деталей ТК-14-250; Установка электромагнитная М 217; Ультразвуковой дефектоскоп УДМ-3; Цифровой ультразвуковой дефектоскоп УД-9812; Комплект приспособления РЕМ–3; Прибор для намагничивания МД-4; Дефектоскоп ПДО-1; Установка для электроискрового упрочнения ЭФИ – Электрон; Установка для электроискрового упрочнения УФИ-50; Установка для электроискровой обработки Тип 4511; Станок токарный ДИП 200. Твердомер ТШ-2-4 1868. Доска меловая. Посадочных мест 14.
3-34 Аудитория для лабораторных и практических занятий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №17/21.	Комплект учебной мебели Микроскоп БМИ-1, микроскоп БМС-9, микроскоп МИМ-6, микроскоп МИМ-8М, профилометр 170623 с ИВК, осцилограф С1-68, частомер ЧЗ-53, эндоскоп ЭМК, Микроскоп МИ-1 01320442, твердомер Роквелла. Доска меловая Посадочных мест 8.
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт. Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт. монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт принтер Epson LX-1170 Посадочных мест 114.
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский рай-	Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт.

он, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт.
3-46а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №17/21.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу