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 09:12:04 +03'00'

**УТВЕРЖДАЮ.**
**Директор**

**А.Ф. Бутенко**

**«18» апреля 2024 г.**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** Б1.О.08 Трибологические основы повышения ресурса машин

**Направление подготовки** 35.04.06 Агроинженерия

**Направленность** «Технологии и технические средства производства сельскохозяйственной продукции»

**Факультет** Инженерно-технологический

**Кафедра «**Эксплуатация и технический сервис наземных транспортно-технологических средств»

**Форма обучения** очная, заочная

**Квалификация выпускника – магистр**

**Зерноград-2024**

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «26» июля 2017 г. Приказ № 709.

2. Учебный план по профилю подготовки «Технологии и технические средства производства сельскохозяйственной продукции» (год начала подготовки 2024), одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ
Протокол № 7 от «29» февраля 2024г.

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

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

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

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

Разработчик:
к.т.н., доцент В.А. Луханин

**Содержание**


| | с. |
|---|---|
| 1. Вводная часть…….... | 4 |
| 1.1 Цели освоения учебной дисциплины……..……..... | 4 |
| 1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП ……..... | 4 |
| 1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций……. | 5 |
| 2.Основная часть…….... | 6 |
| 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……..... | 6 |
| 2.2. Содержание учебной дисциплины……..... | 8 |
| 2.2.1. Разделы (модули) учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….…….. | 9 |
| 2.2.2 Лабораторный практикум (не предусмотрен) ……..... | 11 |
| 2.2.3. Практические занятия…..…….…….... | 11 |
| 2.3. Самостоятельная работа студента……... | 13 |
| 3. Образовательные технологии…….. | 15 |
| 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины……...…….…… | 16 |
| 4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…….…… | 16 |
| 4.2. Примерные темы курсовых проектов (не предусмотрены) ……..... | 18 |
| 4.3. Примерные темы рефератов (эссе) ……..…….……..... | 18 |
| 4.4. Тесты текущего контроля (не предусмотрены) …….…….…….... | 18 |
| 4.5. Вопросы к тестам для сдачи зачета……. | 18 |
| 4.6. Тестовые задания для сдачи зачета…… …….…… | 21 |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины …… | 26 |
| 5.1. Основная литература……..… | 26 |
| 5.2. Дополнительная литература……. | 27 |
| 5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы……. | 27 |
| 5.4 Требования к программному обеспечению учебного процесса …….. | 28 |
| 5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся ……..……..… | 28 |
| 6.Материально-техническое обеспечение дисциплины……..... | 29 |
| 7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины... | 30 |
| Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации | |
| Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины | |

# 1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

## 1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Трибологические основы повышения ресурса машин» является овладение знаниями и навыками по изучению методов повышения ресурса деталей машин с использованием трибологических закономерностей.

Задачами дисциплины являются**:**

- изучение основных понятий о трении, изнашивании и смазке; основных видов изнашивания и повреждений рабочих поверхностей деталей машин; способов и методов повышения износостойкости деталей машин
- формирование умения определять и классифицировать основных видов изнашивания и повреждений рабочих поверхностей деталей машин
- формирование навыков применения способов и методов повышения износостойкости деталей машин

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Трибологические основы повышения ресурса машин» относится к обязательной части учебного плана.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: «Тракторы и автомобили», «Топливо и смазочные материалы», «Метрология стандартизация и сертификация», «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

Освоение данной дисциплины необходимо для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

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 |
| ОПК-1 | Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации | ОПК-1.1 Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии | Знать: современные проблемы науки и производства, механизмы изнашивания и виды разрушений деталей пар трения и рабочих органов, характерные виды изнашивания для различных сопряжений деталей и условий их работы, закономерности и виды борьбы с фреттинг-коррозией.<br>Уметь: определять оптимальный режим работы и тип смазочных материалов для трущихся поверхностей.<br>Владеть: навыками применения методов моделирования и прогнозирования оптимального срока службы машин. |
| ОПК-4 | Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы | ОПК-4.1 Анализирует методы и способы решения исследовательских задач | Знать: методы и способы решения исследовательских задач в триботехники<br>Уметь: выбирать материал для деталей пар трения и назначать условия его работы<br>Владеть: методами расчета остаточного ресурса деталей машин |
| | | ОПК-4.2 Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии | Знать: современные методы повышения ресурса деталей машин, основанные на достижениях триботехники;<br>Уметь выбирать конструктивные и технологические методы повышения износостойкости деталей;<br>Владеть трибологическими методами повышения ресурса машин в эксплуатации |

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

**Очная форма обучения**

| Вид работы | | Всего часов/ зач. единиц | Семестр №1 |
|---|---|---|---|
| **Аудиторные занятия (всего)** | | **54** | **54** |
| В том числе | | | |
| Лекции (Л) | | **18** | **18** |
| Практические занятия (ПЗ) | | **36** | **36** |
| Семинары (С) | | **-** | **-** |
| Лабораторные работы | | **-** | **-** |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | **54** | **54** |
| В том числе | | | |
| Курсовой проект (работа) | КП | **-** | **-** |
| | КР | **-** | **-** |
| Реферат (Реф) | | **-** | **-** |
| Эссе | | **-** | **-** |
| Практический рейтинг | | **-** | **-** |
| Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа | | **-** | **-** |
| Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, текущему контролю | | **54** | **54** |
| **СРС в период промежуточной аттестации** | | **-** | **-** |
| Вид промежуточной аттестации:<br>Зачет (З),<br>Зачет с оценкой (ЗО),<br>Экзамен (Э) | | **ЗО** | **ЗО** |
| **ИТОГО:** | часов | **108** | **108** |
| **общая трудоемкость** | зач. единиц | **3** | **3** |

**Заочная форма обучения**

| Вид работы | | Всего часов/ зач. единиц | Семестр №1 |
|---|---|---|---|
| **Аудиторные занятия (всего)** | | **10** | **10** |
| В том числе | | | |
| Лекции (Л) | | **4** | **4** |
| Практические занятия (ПЗ) | | **6** | **6** |
| Семинары (С) | | **-** | **-** |
| Лабораторные работы | | **-** | **-** |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | **94** | **94** |
| В том числе | | | |
| Курсовой проект (работа) | КП | **-** | **-** |
| | КР | **-** | **-** |
| Реферат (Реф) | | **-** | **-** |
| Эссе | | **-** | **-** |
| Практический рейтинг | | **-** | **-** |
| Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа | | **-** | **-** |
| Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, текущему контролю | | **94** | **94** |
| **СРС в период промежуточной аттестации** | | **4** | **4** |
| Вид промежуточной аттестации:<br>Зачет (З),<br>Зачет с оценкой (ЗО),<br>Экзамен (Э) | | **ЗО** | **ЗО** |
| **ИТОГО:** | часов | **108** | **108** |
| **общая трудоемкость** | зач. единиц | **3** | **3** |

## 2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов (модулей) учебной дисциплины

| № семестра очн. (заочн.) | Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины | | Содержание раздела в дидактических единицах | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | | 3 | 4 |
| 1 (1) | Модуль 1 | **Раздел 1.** Современная триботехника и трибология | Актуальные инженерно-технические проблемы триботехники | ОПК-1.1; ОПК-4.1; ОПК-4.2; |
| | | | Подготовка инженерных кадров по триботехнике | |
| | | | Триботехника и охрана окружающей среды | |
| | | | Компьютерная трибология | |
| | | **Раздел 2.** Механизм изнашивания и виды разрушений пар трения и рабочих органов машин | Виды изнашивания и разрушения поверхностей деталей и рабочих органов машин | |
| | | | Трещинообразование на поверхностях трения | |
| | | | Распределение износа по поверхности детали | |
| | | **Раздел 3.** Контактная прочность деталей. Смазывание трущихся поверхностей | Напряжённое состояние в зоне сжатия упругих тел. Смазка зоны контакта. | |
| | | | Разрушение поверхности при контактных нагрузках | |
| 1 (1) | Модуль 2 | **Раздел 1.** Конструктивные методы повышения износостойкости деталей машин | Общий обзор. Методика и критерии подбора материалов трибосопряжений | ОПК-1.1; ОПК-4.1; ОПК-4.2; |
| | | | Модификация структуры материалов трибосистем | |
| | | **Раздел 2.** Триботехнологические методы повышения износостойкости деталей машин | Общий обзор. Химико-термическая обработка рабочих поверхностей деталей | |
| | | | Алмазное выглаживание, обработка поверхностей трения лучом лазера, эпиламирование | |
| | | **Раздел 3.** Современные методы повышения ресурса машин в условиях эксплуатации | Общий обзор. Изменение свойств смазочного материала в эксплуатации | |
| | | | Влияние условий эксплуатации и режима работы машин на износ их деталей | |

### 2.2.1. Разделы (модули) учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины | | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успеваемости* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | **Модуль 1** | **Раздел 1.** Современная триботехника и трибология | 2 | - | 8 | 8 | 18 | УО-1 |
| | | **Раздел 2.** Механизм изнашивания и виды разрушений пар трения и рабочих органов машин | 4 | - | 10 | 8 | 22 | УО-1 |
| | | **Раздел 3.** Контактная прочность деталей. Смазывание трущихся поверхностей | 2 | - | 4 | 8 | 14 | УО-1 |
| | **Модуль 2** | **Раздел 1.** Конструктивные методы повышения износостойкости деталей машин | 2 | - | 6 | 10 | 18 | УО-1 |
| | | **Раздел 2.** Триботехнологические методы повышения износостойкости деталей машин | 4 | - | 4 | 10 | 18 | УО-1 |
| | | **Раздел 3.** Современные методы повышения ресурса машин в условиях эксплуатации | 4 | - | 4 | 10 | 18 | УО-1 |
| | | Промежуточная аттестация: зачёт с оценкой | | | | | | УО-2 |
| | | Итого | 18 | - | 36 | 54 | 108 | |

** УО-1 – устный опрос (собеседование); УО-2 – зачет с оценкой; ПР-1 – реферат (эссе) ПР-2 – письменная работа (тесты);*

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины | | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успеваемости* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | **Модуль 1** | **Раздел 1.** Современная триботехника и трибология | 2 | - | - | 14 | 16 | УО-1 |
| | | **Раздел 2.** Механизм изнашивания и виды разрушений пар трения и рабочих органов машин | 2 | - | 2 | 16 | 20 | УО-1 |
| | | **Раздел 3.** Контактная прочность деталей. Смазывание трущихся поверхностей | - | - | - | 16 | 16 | УО-1 |
| | **Модуль 2** | **Раздел 1.** Конструктивные методы повышения износостойкости деталей машин | - | - | - | 16 | 16 | УО-1 |
| | | **Раздел 2.** Триботехнологические методы повышения износостойкости деталей машин | - | - | 2 | 16 | 18 | УО-1 |
| | | **Раздел 3.** Современные методы повышения ресурса машин в условиях эксплуатации | - | - | 2 | 16 | 18 | УО-1 |
| | | Промежуточная аттестация: зачёт с оценкой | | | | 4 | 4 | УО-2 |
| | | Итого | 4 | - | 6 | 98 | 108 | |

** УО-1 – устный опрос (собеседование); УО-2 – зачет с оценкой; ПР-1 – реферат (эссе) ПР-2 – письменная работа (тесты);*

### 2.2.2. Лабораторный практикум

Не предусмотрен.

### 2.2.3. Практические занятия

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины | | Наименование практических занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | | 3 | 4 |
| **1** | Модуль 1 | **Раздел 1.** Современная триботехника и трибология | 1. Анализ проблем современной трибологии | 2 |
| | | | 2. Решение трибологических задач с использованием ЭВМ | 4 |
| | | | 3. Совершенствование смазочных систем и материалов | 2 |
| | | **Раздел 2.** Механизм изнашивания и виды разрушений пар трения и рабочих органов машин | 4. Изучение износных состояний и видов разрушений деталей | 2 |
| | | | 5. Микроструктурный анализ рабочих поверхностей деталей, подверженных износу и разрушению | 8 |
| | | **Раздел 3.** Контактная прочность деталей. Смазывание трущихся поверхностей | 6. Состояние поверхностей при контактных нагрузках. Эффект смазывания. | 2 |
| | | | 7. Изучение явления избирательного переноса при трении | 2 |
| | Модуль 2 | **Раздел 1.** Конструктивные методы повышения износостойкости деталей машин | 8. Исследование структуры материалов трибосистем | 2 |
| | | | 9. Выбор материалов трибосопряжений. Численные критерии работоспособности пар трения | 2 |
| | | | 10. Способы установки узлов при монтаже. Разгрузка рабочих поверхностей | 2 |
| | | **Раздел 2.** Триботехнологические методы повышения износостойкости деталей машин | 11. Микроструктурный анализ рабочих поверхностей деталей после упрочнения | 2 |
| | | | 12. Современные триботехнологические методы повышения ресурса деталей машин | 2 |
| | | **Раздел 3.** Современные методы повышения ресурса машин в условиях эксплуатации | 13. Исследование варьированных свойств смазочного материала в эксплуатации | 2 |
| | | | 14. Влияние условий эксплуатации и режима работы машин на износ их деталей | 2 |
| | **Итого** | | | 36 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины | | Наименование практических занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | | 3 | 4 |
| **1** | Модуль 1 | **Раздел 2.** Механизм изнашивания и виды разрушений пар трения и рабочих органов машин | 1. Изучение износных состояний и видов разрушений деталей | 2 |
| | Модуль 2 | **Раздел 2.** Триботехнологические методы повышения износостойкости деталей машин | 2. Микроструктурный анализ рабочих поверхностей деталей после упрочнения | 2 |
| | | **Раздел 3.** Современные методы повышения ресурса машин в условиях эксплуатации | 3. Влияние условий эксплуатации и режима работы машин на износ их деталей | 2 |
| | **Итого** | | | 6 |

## 2.3. Самостоятельная работа студента

Виды СРС:

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| 4 | Модуль 1 | **Раздел 1.** Современная триботехника и трибология | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий. Подготовка к текущему контролю | 8 |
| | | **Раздел 2.** Механизм изнашивания и виды разрушений пар трения и рабочих органов машин | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий. Подготовка к текущему контролю | 8 |
| | | **Раздел 3.** Контактная прочность деталей. Смазывание трущихся поверхностей | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий. Подготовка к текущему контролю | 8 |
| | Модуль 2 | **Раздел 1.** Конструктивные методы повышения износостойкости деталей машин | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий. Подготовка к текущему контролю | 10 |
| | | **Раздел 2.** Триботехнологические методы повышения износостойкости деталей машин | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий. Подготовка к текущему контролю | 10 |
| | | **Раздел 3.** Современные методы повышения ресурса машин в условиях эксплуатации | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий. Подготовка к текущему контролю | 10 |
| | | Итого | | 54 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|---|
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
| 4 | Модуль 1 | **Раздел 1.** Современная триботехника и трибология | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий. Подготовка к текущему контролю | 14 |
| | | **Раздел 2.** Механизм изнашивания и виды разрушений пар трения и рабочих органов машин | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий. Подготовка к текущему контролю | 16 |
| | | **Раздел 3.** Контактная прочность деталей. Смазывание трущихся поверхностей | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий. Подготовка к текущему контролю | 16 |
| | Модуль 2 | **Раздел 1.** Конструктивные методы повышения износостойкости деталей машин | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий. Подготовка к текущему контролю | 16 |
| | | **Раздел 2.** Триботехнологические методы повышения износостойкости деталей машин | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий. Подготовка к текущему контролю | 16 |
| | | **Раздел 3.** Современные методы повышения ресурса машин в условиях эксплуатации | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий. Подготовка к текущему контролю | 16 |
| | | Итого | | 94 |

## 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Очная форма обучения**

| № семестра | Виды учебной работы | Образовательные технологии | Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Лекции №1 | Проблемное изложение | групповые |
| | Лекции №2 | Проблемное изложение | групповые |
| | Практическое занятия №5 | Решение практикоориентированных задач. | групповые |
| | Практические занятия № 7 | Решение практикоориентированных задач. Тренинг. | групповые |

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- лекции – 4 часов;
- практические занятия – 4 часов.

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды учебной работы | Образовательные технологии | Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Лекции №1 | Проблемное изложение | групповые |
| | Лекции №2 | Проблемное изложение | групповые |
| | Практические занятия №1 | Решение практикоориентированных задач | групповые |
| | Практические занятия № 2 | Решение практикоориентированных задач | групповые |

**Занятия в интерактивной форме в объеме:**
- лекции – 4 часа;
- практические занятия – 4 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*) | Коды индикаторов достижения компетенций | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Количество вопросов и заданий | Кол-во независимых вариантов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | ТАт-1 | ОПК-1.1; ОПК-4.1; ОПК-4.2 | **Модуль 1 Раздел 1.** Современная триботехника и трибология | УО-1** | - | - |
| | ТАт-2 | | **Модуль 1 Раздел 2.** Механизм изнашивания и виды разрушений пар трения и рабочих органов машин | УО-1 | - | - |
| | ТАт-3 | | **Модуль 1 Раздел 3.** Контактная прочность деталей. Смазывание трущихся поверхностей | УО-1 | - | - |
| | ТАт-4 | ОПК-1.1; ОПК-4.1; ОПК-4.2 | **Модуль 2 Раздел 1.** Конструктивные методы повышения износостойкости деталей машин | УО-1 | - | - |
| | ТАт-5 | | **Модуль 2 Раздел 2.** Триботехнологические методы повышения износостойкости деталей машин | УО-1 | - | - |
| | ТАт-6 | | **Модуль 2 Раздел 3.** Современные методы повышения ресурса машин в условиях эксплуатации | УО-1 | - | - |
| | ПрАт | Зачёт с оценкой | | ПР-2** | 26 | 6 |

** ВК – входной контроль, ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация.*

*** УО-1 – устный опрос (собеседование); УО-2 – зачет с оценкой;*
*ПР-1 – письменная работа (реферат (эссе)); ПР-2 – письменная работа (тесты);*

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*) | Коды индикаторов достижения компетенций | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Количество вопросов и заданий | Кол-во независимых вариантов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | ТАт-1 | ОПК-1.1; ОПК-4.1; ОПК-4.2 | **Модуль 1 Раздел 1.** Современная триботехника и трибология | УО-1** | - | - |
| | ТАт-2 | | **Модуль 1 Раздел 2.** Механизм изнашивания и виды разрушений пар трения и рабочих органов машин | УО-1 | - | - |
| | ТАт-3 | | **Модуль 1 Раздел 3.** Контактная прочность деталей. Смазывание трущихся поверхностей | УО-1 | - | - |
| | ТАт-4 | ОПК-1.1; ОПК-4.1; ОПК-4.2 | **Модуль 2 Раздел 1.** Конструктивные методы повышения износостойкости деталей машин | УО-1 | - | - |
| | ТАт-5 | | **Модуль 2 Раздел 2.** Триботехнологические методы повышения износостойкости деталей машин | УО-1 | - | - |
| | ТАт-6 | | **Модуль 2 Раздел 3.** Современные методы повышения ресурса машин в условиях эксплуатации | УО-1 | - | - |
| | ПрАт | Зачёт с оценкой | | ПР-2** | 26 | 6 |

** ВК – входной контроль, ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация.*

*** УО-1 – устный опрос (собеседование); УО-2 – зачет с оценкой;*
*ПР-1 – письменная работа (реферат (эссе)); ПР-2 – письменная работа (тесты);*

### 4.2. Примерные темы курсовых проектов

(не предусмотрены)

### 4.3. Примерные темы рефератов (эссе)

1. Актуальные инженерно-технические проблемы триботехники и современная триботехнология.
2. Методы повышения износостойкости узлов трения и деталей машин.
3. Конструкционные методы повышения износостойкости деталей машин

### 4.4. Тесты текущего контроля

Не предусмотрены

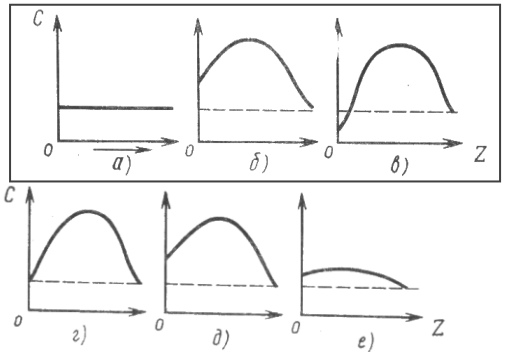
#### 4.4.1. Ключи к тестам

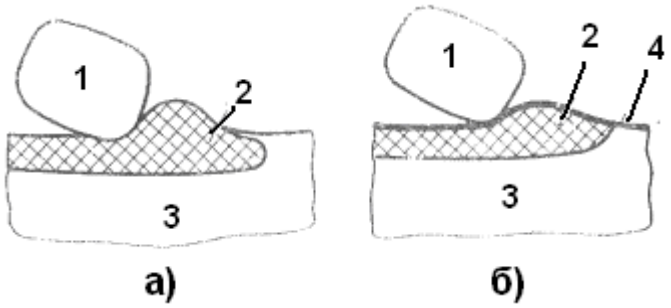
Не предусмотрены

### 4.5 Вопросы к тестам для сдачи зачёта

| | |
|---|---|
| 1. Как называется пара трения, если подвижный элемент имеет более высокую твердость и большую площадь, чем неподвижный: $H_п > H_н$; $S_п > S_н$?<br>- прямой парой трения;<br>- обратной парой трения;<br>- обратной парой по геометрии; | ОПК-1.1;<br>ОПК-4.1;<br>ОПК-4.2 |
| 2. Какой вид изнашивания характерен при работе шестеренного масляного насоса в гидросистемах автомобилей?<br>- кавитационный;<br>- абразивный;<br>- усталостный; | |
| 3. Какой вид контактирования рассматривается как недопустимый при работе пары трибосопряжения?<br>- упругое контактирование;<br>- пластическое деформирование;<br>- микрорезание. | |
| 4. Какой вид контактирования поверхностей вызывает минимальную величину интенсивности износа?<br>- упругое контактирование;<br>- пластическое деформирование;<br>- микрорезание. | |
| 5. Смазочные материалы какого вида наиболее эффективно снижают коэффициент трения?<br>- жидкостные;<br>- твердые;<br>- газовые. | |
| 6. Как изменяется скорость изнашивания на стадии приработки?<br>- увеличивается; | |

| | |
|---|---|
| - уменьшается;<br>- не изменяется.<br>7. В каком случае развивается фреттинг-процесс?<br>- при циклических нагрузках;<br>- при относительных микроперемещениях трущихся поверхностей;<br>- при ударных нагрузках. | |
| 8. Какое сочетание свойств материалов не рекомендуется при выборе материалов трущихся изделий?<br>- твердое – мягкое;<br>- твердое – твердое;<br>- мягкое – твердое;<br>- мягкое – мягкое. | |
| 9. Каким свойством обладают изделия, изготовленные из стали ШХ15?<br>- высокой контактной выносливостью;<br>- высокой стойкостью к абразивному изнашиванию в условиях ударных нагрузок;<br>- высокой стойкостью к коррозионному изнашиванию. | |
| 10. Для изготовления каких изделий используется сплав Б83?<br>- подшипников качения;<br>- подшипников скольжения;<br>- зубчатых колес. | |
| 11. Что можно отнести к недостаткам баббитов?<br>- низкую температуру плавления;<br>- низкую контактную выносливость;<br>- низкий коэффициент трения. | |
| 12. Какая структурная составляющая серых чугунов обеспечивает им хорошие антифрикционные свойства?<br>- графит;<br>- цементит;<br>- феррит. | |
| 13. В результате чего происходит повышение твердости поверхностных слоев изделий при поверхностном пластическом деформировании?<br>- по причине наклепа;<br>- из-за образования мартенсита;<br>- по причине возникновения напряжений сжатия в поверхностных слоях. | |
| 14. Как зависит глубина упрочненного слоя при закалке ТВЧ от частоты переменного тока?<br>- чем выше частота, тем больше глубина;<br>- чем выше частота, тем меньше глубина;<br>- глубина не зависит от частоты. | |
| 15. Какой вид химико-термической обработки вызывает наряду с повышением износстойкости повышение коррозионной стойкости?<br>- цементация;<br>- азотирование;<br>- борирование | |
| 16. Как влияет нанесение гальванических покрытий на усталостную прочность?<br>- повышает усталостную прочность;<br>- понижает усталостную прочность;<br>- не влияет. | |
| 17. Чем обусловлено водородное изнашивание?<br>- поступленеим водорода в поверхностные слои деталей из атмосферы; | |

| | |
|---|---|
| - диффузией водорода в деформируемый слой стали в результате трибодеструкции водородсодержащих материалов;<br>- диффузией водорода в деформируемый слой стали из конденсатной влаги на поверхности деталей;<br>- разложением в зоне контакта смазочного материала или топлива. | |
| 18. Укажите правильно стадии концентрации водорода в стальном образце на приведенных схем:<br><br><br>- исходное состояние; - состояние в процессе трения; - начало десорбции;<br>- максимум десорбции; - состояние по окончании трения; - конец десорбции | |
| 19. Тенденции дальнейшего совершенствования смазывания?<br>- уменьшение номенклатуры минеральных смазочных материалов с заменой их на высоколегированные синтетические;<br>- разработка смазочных материалов , наносимых на поверхности трения один раз за весь ресурс узла трения;<br>- увеличение номенклатуры конструкционных материалов и увеличение доли цветных металлов;<br>автоматизация смазывания с обеспечением требуемой надёжности и рационального расходования смазочного материала. | |
| 20. Современные инженерно-технические проблемы трибологии?<br>- повышение долговечности машин методами борьбы с коррозией;<br>- разработка методов расчёта деталей на износ;<br>- разработка «безизносных» деталей;<br>- совершенствование смазывания деталей;<br>- защита здоровья людей и охраны окружающей среды. | |
| 21. Какое из выражений является простой формулой износа?<br>- $u = K \cdot p^m \cdot \upsilon^n \cdot t$ ;<br>- $u = 10 \cdot p^m \cdot \upsilon^n \cdot t$ ;<br>- $u = 5 \cdot p^2 \cdot \upsilon^2 \cdot t$ . | |
| 22. Площадь фактического контакта поверхностей возрастает:<br>- при увеличении нагрузки;<br>- при снижении шероховатости;<br>- с увеличением упругих характеристик материалов. | |
| 23. При сопряжении двух различных материалов площадь фактического контакта определяется:<br>- физико-механическими свойствами более мягкого материала;<br>- физико-механическими свойствами более твёрдого материала;<br>- геометрией поверхности более твёрдого материала;<br>- геометрией поверхности более мягкого материала. | |
| 24. Правильность выбора материалов для деталей узлов трения проверяют:<br>- по величине предельно допустимых давлений в контакте [$p$]; | |

| | |
|---|---|
| - по допускаемому произведению давления на скорость [*pυ*];<br>- по прогнозируемой температуре в зоне контакта [t];<br>- по шумовым характеристикам сопряжения. | |
| 25. Каков механизм образования сервовитной плёнки в паре трения бронза-сталь при избирательном переносе в системах охлаждения машин?<br>- поверхности трения покрываются плёнкой меди из-за окисления смазочного материала и появления ионов меди в смазочной жидкости вследствие растворения трубок радиаторов;<br>- поверхности трения покрываются плёнкой меди из-за окисления смазочного материала и появления ионов меди в смазочной жидкости вследствие растворения бронзовой детали. | |
| 26 На каком рисунке показан избирательный перенос в условиях абразивного изнашивания?<br><br><br>1 – абразив; 2 – зона пластического деформируемого металла; 3 – зона недеформируемого металла; 4 – сервовитная плёнка | |

### 4.6 Тестовые задания для сдачи зачёта

#### I. *ТЕСТ № 1*

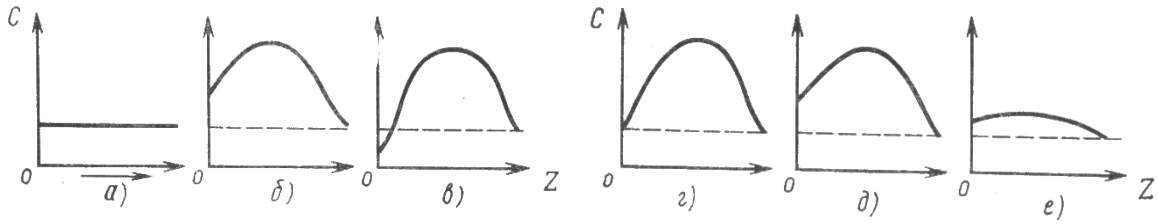
1. Как называется пара трения, если подвижный элемент имеет более высокую твердость и большую площадь, чем неподвижный: $H_п > H_н$; $S_п > S_н$?
   А) прямой парой трения;
   Б) обратной парой трения;
   В) обратной парой по геометрии.

2. Для изготовления каких изделий используется сплав Б83?
   А) подшипников качения;
   Б) подшипников скольжения;
   В) зубчатых колес.

3. Как изменяется скорость изнашивания на стадии приработки?
   А) увеличивается;
   Б) уменьшается;
   В) не изменяется.

4. В результате чего происходит повышение твердости поверхностных слоев изделий при поверхностном пластическом деформировании?
   А) по причине наклепа;
   Б) из-за образования мартенсита;
   В) по причине возникновения напряжений сжатия в поверхностных слоях.

5. Укажите правильно стадии концентрации водорода в стальном образце на приведенных схем:




- исходное состояние; - состояние в процессе трения; - начало десорбции;
- максимум десорбции; - состояние по окончании трения; - конец десорбции.

**ТЕСТ № 2**

1. Какой вид изнашивания характерен при работе шестеренного масляного насоса в гидросистемах автомобилей?
   А) кавитационный;
   Б) абразивный;
   В) усталостный;

2. Чем обусловлено водородное изнашивание?
   А) поступленеим водорода в поверхностные слои деталей из атмосферы;
   Б) диффузией водорода в деформируемый слой стали в результате трибодеструкции водородсодержащих материалов;
   В) диффузией водорода в деформируемый слой стали из конденсатной влаги на поверхности деталей;
   Г) разложением в зоне контакта смазочного материала или топлива.

3. Что можно отнести к недостаткам баббитов?
   А) низкую температуру плавления;
   Б) низкую контактную выносливость;
   В) низкий коэффициент трения.

4. В каком случае развивается фреттинг-процесс?
   А) при циклических нагрузках;
   Б) при относительных микроперемещениях трущихся поверхностей;
   В) при ударных нагрузках.

5. Как влияет нанесение гальванических покрытий на усталостную прочность?
   А) повышает усталостную прочность;
   Б) понижает усталостную прочность;
   В) не влияет.

## II. *ТЕСТ № 3*

1. Какой вид контактирования рассматривается как недопустимый при работе пары трибосопряжения?
   А) упругое контактирование;
   Б) пластическое деформирование;
   В) микрорезание.

2. Каким свойством обладают изделия, изготовленные из стали ШХ15?

А) высокой контактной выносливостью;
Б) высокой стойкостью к абразивному изнашиванию в условиях ударных нагрузок;
В) высокой стойкостью к коррозионному изнашиванию.

3. Какая структурная составляющая серых чугунов обеспечивает им хорошие антифрикционные свойства?
А) графит;
Б) цементит;
В) феррит.

4. Какой вид химико-термической обработки вызывает наряду с повышением износстойкости повышение коррозионной стойкости?
А) цементация;
Б) азотирование;
В) борирование.

5. Тенденции дальнейшего совершенствования смазывания?
А) уменьшение номенклатуры минеральных смазочных материалов с заменой их на высоколегированные синтетические;
Б) разработка смазочных материалов , наносимых на поверхности трения один раз за весь ресурс узла трения;
В) увеличение номенклатуры конструкционных материалов и увеличение доли цветных металлов;
Г) автоматизация смазывания с обеспечением требуемой надёжности и рационального расходования смазочного материала.

## III. *ТЕСТ № 4*

1. Какой вид контактирования поверхностей вызывает минимальную величину интенсивности износа?
А) упругое контактирование;
Б) пластическое деформирование;
В) микрорезание.

2. Как зависит глубина упрочненного слоя при закалке ТВЧ от частоты переменного тока?
А) чем выше частота, тем больше глубина;
Б) чем выше частота, тем меньше глубина;
В) глубина не зависит от частоты.

**IV.**

3. В каком случае развивается фреттинг-процесс?
А) при циклических нагрузках;
Б) при относительных микроперемещениях трущихся поверхностей;
В) при ударных нагрузках

4. Для изготовления каких изделий используется сплав Б83?
А) подшипников качения;
Б) подшипников скольжения;
В) зубчатых колес.

5. Какое из выражений является простой формулой износа?

А) $u = K \cdot p^m \cdot \upsilon^n \cdot t$ ;

Б) $u = 10 \cdot p^m \cdot \upsilon^n \cdot t$ ;

В) $u = 5 \cdot p^2 \cdot \upsilon^2 \cdot t$ .

## V. *ТЕСТ № 5*

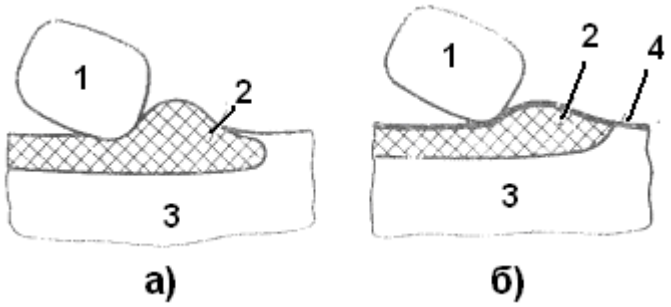
1. Смазочные материалы какого вида наиболее эффективно снижают коэффициент трения?
   А) жидкостные;
   Б) твердые;
   В) газовые.

2. Какое сочетание свойств материалов не рекомендуется при выборе материалов трущихся изделий?
   А) твердое – мягкое;
   Б) твердое – твердое;
   В) мягкое – твердое.

3. Площадь фактического контакта поверхностей возрастает:
   А) при увеличении нагрузки;
   Б) при снижении шероховатости;
   В) с увеличением упругих характеристик материалов.

4. Правильность выбора материалов для деталей узлов трения проверяют:
   А) по величине предельно допустимых давлений в контакте [$p$];
   Б) по допускаемому произведению давления на скорость [$p\upsilon$];
   В) по прогнозируемой температуре в зоне контакта [t];
   Г) по шумовым характеристикам сопряжения.

5. На каком рисунке показан избирательный перенос в условиях абразивного изнашивания?




1 – абразив; 2 – зона пластического деформируемого металла; 3 – зона недеформируемого металла; 4 – сервовитная плёнка

## VI. *ТЕСТ № 6*

1. Как изменяется скорость изнашивания на стадии приработки?
   А) увеличивается;
   Б) уменьшается;
   В) не изменяется.

2. В каком случае развивается фреттинг-процесс?

А) при циклических нагрузках;
Б) при относительных микроперемещениях трущихся поверхностей;
В) при ударных нагрузках.

3. При сопряжении двух различных материалов площадь фактического контакта определяется:
А) физико-механическими свойствами более мягкого материала;
Б) физико-механическими свойствами более твёрдого материала;
В) геометрией поверхности более твёрдого материала;
Г) геометрией поверхности более мягкого материала.

4. Каков механизм образования сервовитной плёнки в паре трения бронза-сталь при избирательном переносе в системах охлаждения машин?
А) поверхности трения покрываются плёнкой меди из-за окисления смазочного материала и появления ионов меди в смазочной жидкости вследствие растворения трубок радиаторов;
Б) поверхности трения покрываются плёнкой меди из-за окисления смазочного материала и появления ионов меди в смазочной жидкости вследствие растворения бронзовой детали.

5. Какое сочетание свойств материалов не рекомендуется при выборе материалов трущихся изделий?
А) твердое – мягкое;
Б) твердое – твердое;
В) мягкое – твердое;
Г) мягкое – мягкое.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИН

### 5.1. Основная литература

| № п\п | Авторы | Наименование | Год и место издания | Используется при изучении разделов (модулей) | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Пенкин Н.С. и др | Основы трибологии и триботехника | М. Машиностроение, 2008 | Все разделы | 10 | - |
| 2 | Под редакцией Пучина Е.А. | Технология ремонта машин | М.: КолосС 2007 - 488с. | Модуль№2 разделы 1 и 2 | 70 | 1 |
| 3 | Чичинадзе А.В. | Триботехника | М. Машиностроение, 2005 | Все разделы | 10 | - |
| 4 | Под редакцией Н.В. Валуева | Практикум. Основы работоспособности технических систем. | Зерноград ФГОУ ВПО АЧГАА, 2007 | Все разделы | 100 | 15 |

### 5.2. Дополнительная литература

| № п\п | Авторы | Наименование | Год и место издания | Используется при изучении разделов (модулей) | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Д.Н. Гаркунов | Триботехника | 2011 | Все разделы | 1 | - |
| 2 | А.В. Чичинадзе | Справочник по триботехнике. Т.1, Т.2. | М. Машиностроение, 1990 | Все разделы | 20 | - |
| 3 | Под редакцией В.В. Курчаткина | Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве (4-е изд-е, стер.) | М.: Изд.центр «Академия», 2012-464с. | Модуль№2 разделы 1 и 2 | 20 | - |
| 4 | И.Ш. Тавтилов В.И. Юршев | Практикум по основам теории трения, изнашивания и триботехническим испытаниям [Электронный ресурс]: Электрон. дан. - Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481816 | Оренбург ОГУ 2017 | Все разделы | + | + |

### 5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

1. Журналы:
   - Вестник аграрной науки Дона (http://ачгаа.рф/zhurnal-vestnik-dona);
   - Техника и оборудование для села (https://rosinformagrotech.ru/data/tos);
   - Технический сервис машин (http://vimtsm.ru/);
   - Сельскохозяйственные машины и технологии (https://www.vimsmit.com/jour);
2. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru/
3. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система.– https://e.lanbook.com/
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
5. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru.
6. Интернет-ресурс ФГБУ «Северо-Западная государственная зональная машиноиспытательная станция» – https://www.szrnis.ru/

### 5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса

LibreOffice$
Аскон Компас 14

### 5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

| № п\п | Вид самостоятельной работы | Авторы | Наименование | Год и место издания |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Подготовка к лекциям ипрактическим занятиям | Пенкин Н.С. и др | Основы трибологии и триботехника | М. Машиностроение, 2008 |
| 2 | Подготовка к лекциям ипрактическим занятиям | Чичинадзе А.В. | Триботехника | М. Машиностроение, 2005 |
| 3 | Подготовка к лекциям ипрактическим занятиям | Под редакцией Н.В. Валуева | Практикум. Основы работоспособности технических систем. | Зерноград ФГОУ ВПО АЧГАА, 2007 |

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|
| 1 | 2 |
| **3-42** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций и курсового проектирования.<br><br>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №17/21. | Комплект учебной мебели<br>Справочные материалы на настенных стендах.<br>Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), ноутбук.<br>Доска меловая<br>Посадочных мест 30. |
| **3-35** Аудитория семинарских, практических занятий, консультаций и курсового проектирования.<br>Аудитория для самостоятельной работы.<br>Компьютерный класс.<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №17/21. | Комплект учебной мебели<br>Intel Celeron с тактовой частотой 2,13 ГГц и оперативной памятью 224Мб, 40Gb HDD– 10 штук.<br>Intel Celeron с тактовой частотой 1 ГГц и оперативной памятью 256Мб, 40Gb HDD– 1штука.<br>Мониторы Phillips 107T – 11 штук.<br><br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 12. |
| **3-34** Аудитория для лабораторных и практических занятий.<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №17/21. | Комплект учебной мебели<br>Микроскоп БМИ-1, микроскоп БМС-9, микроскоп МИМ-6, микроскоп МИМ-8М, профилометр 170623 с ИВК, осцилограф С1-68, частомер Ч3-53, эндоскоп ЭМК, Микроскоп МИ-1 01320442, твердомер Роквелла.<br><br>Доска меловая<br>Посадочных мест 8. |
| **2-252 Читальный зал** для самостоятельной работы<br><br>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.<br>Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт.<br>Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт.<br>монитор Phillips 2205– 5 шт,<br>монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт<br>принтер Epson LX-1170<br>Посадочных мест 114 |
| **2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА** для самостоятельной работы.<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.<br>Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 1шт.<br>Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160Gb |

| | |
|---|---|
| | HDD – 1 шт.,<br>монитор Samsung 920NW– 1 шт.,<br>монитор Phillips 2205– 1 шт.,<br>принтер HP LJ 1150<br>МФУ Kyocera Taskalfa 180 |
| **2-170б Электронный читальный зал** для самостоятельной работы<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.<br>Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт.<br>Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт.<br>Монитор Samsung 920NW – 10 шт.<br>Коммутатор Dlink – 1 шт.<br>Сканер EPSON – 1 шт. |
| **3-46а** Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.<br>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 |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Лекции (по всем разделам) | 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: функции электропривода, способы регулирования координат электропривода, режимы работы электропривода, приводные характеристики рабочих машин. |
| Практические занятия (по всем разделам) | 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. |
| Реферат | Поиск литературы и составление библиографии, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. |
| Подготовка к зачету с оценкой | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу |