

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 16.05.2021 09:30:55  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)  
Основы триботехники узлов подвижного состава**

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

**23.05.03 Подвижной состав железных дорог**  
*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

**Вагоны, Локомотивы, Электрический транспорт железных дорог**  
*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции
<p><b>ОПК-13</b></p> <p>владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия</p>
<p><b>ПК-7</b></p> <p>способностью эффективно использовать материалы при техническом обслуживании, ремонте и проектировании подвижного состава, составлять технические задания на проектирование приспособлений и оснастки, владением методами производства деталей подвижного состава и навыками технолога по его контролю</p>

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
<p><b>ОПК-13</b></p> <p>владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия</p>	<p><i>Обучающийся знает:</i> законы и основные понятия, классификацию процессов трения и изнашивания;</p>	Тесты в ЭОС Сам ГУПС
	<p><i>Обучающийся умеет:</i> определять основной вид изнашивания и рекомендовать методы повышения износостойкости узла трения для данного вида изнашивания</p>	Аналитическое задание
	<p><i>Обучающийся владеет:</i> знаниями о трении и изнашивании, решении задач по расчёту износа с учётом сил трения скольжения и качения</p>	Аналитическое задание
<p><b>ПК-7</b></p> <p>способностью эффективно использовать материалы при техническом обслуживании, ремонте и проектировании подвижного состава, составлять технические задания на проектирование приспособлений и оснастки, владением методами производства деталей подвижного</p>	<p><i>Обучающийся знает:</i> отличительные особенности содержания технического задания на выполнение и оснастки для производства деталей подвижного состава</p>	Тесты в ЭОС Сам ГУПС
	<p><i>Обучающийся умеет:</i> Применять отличительные особенности содержания технического задания на выполнение и оснастки для производства деталей подвижного состава</p>	Аналитическое задание
	<p><i>Обучающийся владеет:</i> Методами эффективного использования материалов при техническом обслуживании, ремонте и проектировании подвижного состава</p>	Аналитическое задание

состава и навыками технолога по его контролю		
--	--	--

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС (выполнение тестов);
- 2) собеседование (ответ, комментарии по выполненным заданиям из МУ).

## 2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
<b>ОПК-13</b>  владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	<i>Обучающийся знает:</i> законы и основные понятия, классификацию процессов трения и изнашивания
<b>В какой точке зоны контакта микронеровности и какие деформации появляются?</b> А) Где минимальные нормальные напряжения достигают давления упругости; пластические деформации. В) Где минимальные нормальные напряжения достигают давления упругости; упругие деформации. С) Где максимальные нормальные напряжения достигают давления текучести, пластические деформации. Д) Где максимальные касательные напряжения достигают давления текучести, упругие деформации. Е) Где минимальные касательные напряжения достигают давления текучести, упруго-пластические деформации.	
<b>ОПК-13</b>  владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	<i>Обучающийся умеет:</i> определять основной вид изнашивания и рекомендовать методы повышения износостойкости узла трения для данного вида изнашивания
<b>Проанализируйте показатели качества поверхностей трения деталей</b>	
<b>ОПК-13</b>  владением основами расчета и проектирования элементов и	<i>Обучающийся владеет:</i> знаниями о трении и изнашивании, решении задач по расчёту износа с учётом сил трения скольжения и качения

<sup>1</sup>Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

устройств различных физических принципов действия	
<b>Проанализируйте деформации поверхностей трения при контакте</b>	
<p><b>ПК-7</b></p> <p>способностью эффективно использовать материалы при техническом обслуживании, ремонте и проектировании подвижного состава, составлять технические задания на проектирование приспособлений и оснастки, владением методами производства деталей подвижного состава и навыками технолога по его контролю</p>	<p><i>Обучающийся знает:</i></p> <p>отличительные особенности содержания технического задания на выполнение оснастки для производства деталей подвижного состава</p>
<p><b>На каких участках единичного контакта ориентировочно можно считать появление пластических деформации?</b></p> <p>А) Где касательные напряжения достигают давления текучести, которое равно твердости по Роквеллу.</p> <p>В) Где нормальные напряжения достигают давления упругости, которое равно твердости по Роквеллу.</p> <p>С) Где касательные напряжения достигают давления упругости, которое равно твердости по Виккерсу.</p> <p>Д) Где нормальные напряжения достигают давления текучести, которое приблизительно равно твердости по Бринеллю.</p> <p>Е) Где касательные напряжения достигают давления текучести, которое равно твердости по Виккерсу.</p>	
<p><b>ПК-7</b></p> <p>способностью эффективно использовать материалы при техническом обслуживании, ремонте и проектировании подвижного состава, составлять технические задания на проектирование приспособлений и оснастки, владением методами производства деталей подвижного состава и навыками технолога по его контролю</p>	<p><i>Обучающийся умеет:</i></p> <p>Применять отличительные особенности содержания технического задания на выполнение оснастки для производства деталей подвижного состава</p>
<b>Проанализируйте взаимодействие выступов контактирующих поверхностей</b>	
<p><b>ПК-7</b></p> <p>способностью эффективно использовать материалы при техническом обслуживании, ремонте и проектировании подвижного состава,</p>	<p><i>Обучающийся владеет:</i></p> <p>опытом участия в научных дискуссиях и процедурах защиты научных Методами эффективного использования материалов при техническом обслуживании, ремонте и проектировании подвижного состава</p>

составлять технические задания на проектирование приспособлений и оснастки, владением методами производства деталей подвижного состава и навыками технолога по его контролю	
Проанализируйте методы повышения износостойкости поверхностей трения	

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

### Вопросы к зачету:

1. Что изучает науки «Трибология» и «Триботехника»?
2. Классификация основных видов трения.
3. Что такое «коэффициент трения»?
4. Поясните понятия «изнашивание» и «износ». Их принципиальные отличия.
5. Поясните понятия «скорость изнашивания» и «интенсивность изнашивания».
6. Основные факторы, влияющие на величину коэффициента трения.
7. Классификация основных видов изнашивания, поверхностей трения деталей.
8. Показатели качества поверхностей трения деталей.
9. Деформации поверхностей трения при контакте.
10. Взаимодействие выступов контактирующих поверхностей.
11. Методы повышения износостойкости поверхностей трения.
12. Сущность «эффекта Ребиндера» в контакте поверхностей трения.
13. Причины поверхностного выкрашивания («питтинга») при трении.
14. Роль смазочного материала в функционировании трибологической системы сопряжения.
15. Поясните понятия «смазывание», «смазка», «смазочный материал».
16. Методы рационального использования масел в сельскохозяйственной технике.
17. Принцип замены масел по потребностям.
18. Поясните факторы, влияющие на толщину масляного слоя в контакте деталей.
19. Основные свойства пластичных смазок.
20. Способы подвода масла к поверхностям трения в двигателях и силовых передачах.
21. Схема и принцип работы профилографа-профилометра.
22. Влияние качества приработки на ресурс сопряжения деталей.
23. Что такое «сервоитная» пленка на поверхностях трения деталей.
24. Поясните понятия «избирательный перенос» (ИП) при трении деталей.
25. Как реализуется избирательный перенос в компрессоре холодильника?
26. Физические основы «эффекта безызносности» при работе сопряжения деталей.
27. Методы повышения износостойкости деталей машин и механизмов.
28. Сущность фреттинг-коррозии, как вида изнашивания поверхностей трения.
29. Чем характеризуются макро- и микроотклонения поверхностей трения деталей машин.
30. Правила выбора материалов для пары трения при конструировании машин.

### Фонд тестовых заданий

#### 1. Совокупность каких характеристик понимают под качеством поверхности, определяющих ее состояние?

- A) Кинематических, физических, химических и механических.
- B) Физических, химических, механических и силовых.
- C) Геометрических, кинематических, силовых, химических

- Д) Геометрических, силовых, химических и механических.
- Е) Геометрических, физических, химических и механических.

**2. Как происходит взаимодействие между твердыми телами в зонах фактического касания при наличии окружающей среды?**

- А) Между самими твердыми телами.
- В) Между ионами твердых тел
- С) Между атомами твердых тел
- Д) Между пленками покрывающими твердые тела
- Е) Между кристаллическими решетками твердых тел.

**3. Что влияет значительно на свойства поверхностных слоев?**

- А) Окружающая среда
- В) Химическая обработка
- С) Механическая обработка
- Д) Внешние силы
- Е) Внешние деформации

**4. При каком виде обработки, вследствие какой деформации поверхностного слоя и влияния какого фактора в поверхностном слое отмечается понижение плотности и возникновение остаточных деформации и т.д.?**

- А) При сварке, вследствие пластической деформации и влияния воздействия внешних сил.
- В) При резании, вследствие пластической деформации и влияния окружающей среды.
- С) При сверлении, вследствие упругой деформации и влияния температуры.
- Д) При резании, вследствие упруго-пластической деформации и влияния влажности.
- Е) При сварке, упругой деформации и влияния воздействия давления.

**5. От влияния каких факторов зависят величина и знак (сжатие или растяжения) макронапряжений в поверхностных слоях?**

- А) От методов и режимов обработки, применяемых СОЖ качества инструмента, а также от предварительной обработки.
- В) От температуры, давления, влажности, а также от приработки поверхностных слоев.
- С) От вида механической обработки, а также от влияния окружающей среды.
- Д) От внешних сил и деформаций, а также дополнительной обработки.
- Е) От характера взаимодействия кристаллических решеток, а также от диффузионных процессов.

**6. Согласно анализа напряженного состояния зон фактического касания какую величину составляет толщина деформированных поверхностных слоев и при каких условиях?**

- А) При сухом трении и пластических деформациях составляет 30...50 мкм.
- В) При внутреннем трении и упругопластических деформациях составляет 15...30 мкм.
- С) При внешнем трении и упругих деформациях составляет 3...25 мкм.
- Д) При внутреннем трении и пластических деформациях составляет 0...15 мкм.
- Е) При сухом трении и упругих деформациях составляет 0...50 мкм.

**7. При каких деформациях в зонах касания твердых тел какова величина толщина слоев, вовлекаемых в деформацию?**

- А) При пластических деформациях 17...78 мкм
- В) При упругих деформациях, 5...62 мкм
- С) При упруг-пластических деформациях, 0...25 мкм
- Д) При упругих деформациях, 0...16 мкм
- Е) При упруг-пластических деформациях, 10...45 мкм

**8. В каких пределах изменяется величина среднего статического диаметра пятна и чему равна величина плоскости деформирования охватываемых поверхностных слоев?**

- А) От 22 до 37 мкм и 2,5 диаметра пятна касания
- В) От 0 до 12 мкм и 2,0 диаметра пятна касания
- С) От 15 до 32 мкм и 3,0 диаметра пятна касания
- Д) От 20 до 35 мкм и 3,5 диаметра пятна касания
- Е) От 2 до 17 мкм и 1,5 диаметра пятна касания.

**9. Какого значения по величине не превышает толщина поверхностных слоев, имеющих отличные от основного материала механические свойства?**

- А) Не превышает 100 мкм
- В) Не превышает 60 мкм
- С) Не превышает 70 мкм
- Д) Не превышает 90 мкм
- Е) Не превышает 80 мкм

**10. Какое определение макроотклонения правильное?**

- А) Регулярные отклонения поверхности от правильной геометрической формы (бочкообразность, конусообразность, отклонение от плоскостности и т.д.).
- В) Периодические отклонения от геометрической формы детали (равны по размерам возвышения и впадины).
- С) Непериодические отклонения от геометрической формы детали (неравные по размерам возвышения и впадины).
- Д) Нерегулярные отклонения поверхности от правильной геометрической (бочкообразность или вогнутость, конусообразность, отклонение от плоскостности и т.д.).
- Е) Отклонения геометрической формы профиля волнистой поверхности от геометрической формы.

**11 Какое определение шероховатости правильное?**

- А) Микроотклонения геометрического профиля волнистой поверхности от геометрической формы.
- В) Периодические отклонения геометрического профиля волнистой поверхности от геометрической формы.
- С) Регулярные отклонения геометрического профиля волнистой поверхности от геометрической формы.
- Д) Аперриодические отклонения геометрического профиля волнистой поверхности от геометрической формы.
- Е) Макроотклонения геометрического профиля волнистой поверхности от геометрической формы.

**12 Какое определение волнистости правильное?**

- А) Периодические макроотклонения геометрической формы детали (равные по размерам возвышения и впадины).
- В) Непериодические макроотклонения от геометрической формы детали (неравные по размерам возвышения и впадины).
- С) Более или менее периодические микроотклонения от геометрической формы детали (равные и неравные по размерам возвышения и впадины).
- Д) Регулярные макроотклонения от геометрической формы детали (равные по размерам возвышения и впадины).
- Е) Более или менее непериодические микро отклонения от геометрической формы детали (неравные по размерам возвышения и впадины).

**13. Какую модель шероховатой поверхности наиболее часто используют?**

- А) Цилиндрическую
- В) Кубическую
- С) Конусную
- Д) Бочкообразную
- Е) Сферическую

**14. В каком случае имеет место упругий насыщенный контакт?**

- А) Самый низкий контакт в пределах контурной площади касания, макровыступ контактирует с контртелом
- В) Нормальный контакт в пределах контурной площади касания, макровыступ контактирует с контртелом.
- С) Самый высокий контакт в пределах контурной площади касания, микро выступ контактирует с контртелом.
- Д) Самый низкий контакт в пределах контурной площади касания, макровыступ контактирует с контртелом.
- Е) Нормальный контакт в пределах контурной площади касания макровыступ контактирует с контртелом.



**15. В каком случае имеет место упругопластический контакт при взаимодействии твердых тел?**

- А) У некоторой части контактирующих микронеровностей в зонах касания одновременно имеют место упругие деформации.
- В) У некоторой части контактирующих микронеровностей в зонах касания одновременно имеют место упругие и пластические деформации.
- С) У некоторой части контактирующих микронеровностей в зонах касания одновременно имеют место пластические деформации.
- Д) Контактующие микронеровности в зонах касания неодновременно имеют место упруго-пластические деформации.
- Е) Контактующие микро- и макронеровности в зонах касания неодновременно имеют место упруго-пластические деформации.

**16. В какой точке зоны контакта микронеровности и какие деформации появляются?**

- А) Где минимальные нормальные напряжения достигают давления упругости; пластические деформации.
- В) Где минимальные нормальные напряжения достигают давления упругости; упругие деформации.
- С) Где максимальные нормальные напряжения достигают давления текучести, пластические деформации.
- Д) Где максимальные касательные напряжения достигают давления текучести, упругие деформации.
- Е) Где минимальные касательные напряжения достигают давления текучести, упруго-пластические деформации.

**17. На каких участках единичного контакта ориентировочно можно считать появление пластических деформации?**

- А) Где касательные напряжения достигают давления текучести, которое равно твердости по Роквеллу.
- В) Где нормальные напряжения достигают давления упругости, которое равно твердости по Роквеллу.
- С) Где касательные напряжения достигают давления упругости, которое равно твердости по Виккерсу.
- Д) Где нормальные напряжения достигают давления текучести, которое приблизительно равно твердости по Бринеллю.
- Е) Где касательные напряжения достигают давления текучести, которое равно твердости по Виккерсу.

**18. Когда и при каких условиях фактические площади касания в зонах касания равны?**

- А) В статике и при качении в условиях упругих деформаций.
- В) В динамике и при качении в условиях пластических деформаций.
- С) В динамике и при скольжении в условиях упругих деформаций.
- Д) В статике и при скольжении в условиях пластических деформаций
- Е) В статике и при скольжении в условиях упругих деформаций

**19. Какие виды являются наиболее распространенными видами изнашивания?**

- А) Абразивное, адгезионное, усталостное кавитационное, коррозионное и эрозионное.
- В) Молекулярное, адгезионное, механическое, усталостное, коррозионное и физическое.
- С) Адгезионное, механическое физическое, коррозионное, эрозионное и молекулярное.
- Д) Адгезионное, усталостное, молекулярное, физическое, кавитационное и эрозионное.
- Е) Абразивное, механическое, молекулярное, коррозионное, физическое и адгезионное.

**20. Какое внедрение происходит при контактировании твердых тел с широкими поверхностями?**

- А) Внедрение менее жестких микро неровностей в менее жесткое контр тело.
- В) Внедрение более жестких микро неровностей в менее жесткое контр тело.
- С) Внедрение менее жестких макро неровностей в более жесткое контр тело.
- Д) Внедрение одинаковых по жесткости макро неровностей в контр тело.
- Е) Внедрение неодинаковых по жесткости микро неровностей в контр тело.

**21. Какие виды интегральных интенсивности изнашивания используют для характеристики изнашивания поверхностей трения?**

- А) Точечную It. Поверхностную If. Объемную Iy
- В) Линейную In. поверхностную If. Объемную Iy
- С) Линейную In. Массовую Ig. Энергетическую Iw
- Д) Точечную It. Поверхностную If. Массовую Ig.

**22. Что содержат смазочные материалы, применяемые в подвижных сопряжениях машин и механизмов, а также чем они являются?**

- А) Стимуляторы: активные вещества (АВ).
- В) Стабилизаторы: поверхностные вещества (ПВ)
- С) Пассификаторы: коррозионные вещества (КВ)
- Д) Стимуляторы: поверхностные вещества (ПВ)
- Е) Присадки различного назначения: поверхностно-активные вещества (ПАВ) или коррозионная среда.

**23. На что оказывает влияние наличие поверхностно-активных веществ (ПАВ)?**

- А) На силовое взаимодействие и на разрушение поверхностных слоев.
- В) На молекулярное взаимодействие и на диффузионные процессы.
- С) На атомно-молекулярное взаимодействие и на диффузионные процессы.
- Д) На адизсионное взаимодействие и на упрочнение поверхностных слоев.
- Е) На кавитационное взаимодействие и на стабилизацию поверхностных слоев.

**24. При каком виде трения применяемые нагрузки часто приводят к появлению каких деформаций в зонах фактического касания взаимодействующих тел?**

- А) При трении качения, упругих деформаций.
- В) При внешнем трении, пластических деформаций.
- С) При трении скольжении, упругих деформаций.
- Д) При внутреннем трении, пластических деформаций.
- Е) При внешнем трении, упругих деформаций.

**25. Без анализа каких характеристик невозможен успешный выбор материалов?**

- А) Геометрических и динамических
- В) Геометрических, кинематических и динамических
- С) Конструкционных и кинематических
- Д) Конструкционных и динамических
- Е) Геометрических, кинематических и динамических.

**26. Какие значения коэффициента трения используют в муфтах сцепления и тормозах в зависимости от конструкции узла трения для оценки его функциональных свойств?**

- А) Средний коэффициент трения; средний геометрический коэффициент трения.
- В) Средний коэффициент трения; максимальный коэффициент трения.
- С) Минимальный коэффициент трения; максимальный коэффициент трения.
- Д) Максимальный коэффициент трения; средний арифметический коэффициент трения.
- Е) Минимальный коэффициент трения; средний арифметический коэффициент трения.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения зачета**

**«Зачтено»:**

- ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.
  - ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.
  - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.
- «Не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*
- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*
- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Экспертный лист  
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Основы триботехники узлов подвижного состава»  
по направлению подготовки/специальности  
**23.05.03 Подвижной состав железных дорог**  
шифр и наименование направления подготовки/специальности

**Вагоны, Локомотивы, Электрический транспорт железных дорог**  
профиль / специализация

**Специалист**  
квалификация выпускника

1. Формальное оценивание			
Показатели	Присутствуют	Отсутствуют	
Наличие обязательных структурных элементов:			
– титульный лист	+		
– пояснительная записка	+		
– типовые оценочные материалы	+		
– методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания	+		
Содержательное оценивание			
Показатели	Соответствует	Соответствует частично	Не соответствует
Соответствие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения программы	+		
Соответствие требованиям ОПОП ВО к результатам освоения программы	+		
Ориентация на требования к трудовым функциям ПС (при наличии утвержденного ПС)	+		
Соответствует формируемым компетенциям, индикаторам достижения компетенций	+		

Заключение: ФОС рекомендуется/ не рекомендуется к внедрению; обеспечивает/ не обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения; критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают/ не обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения.

Эксперт, профессор кафедры автомобильного транспорта Оренбургского государственного университета, д-р.техн.наук, профессор

  
\_\_\_\_\_ / Калимуллин Р.Ф