

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ДИАГНОСТИКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРИБОСИСТЕМ

Направление/специальность подготовки	15.03.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Цифровые технологии в виброакустике и прочности
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	3	108	68	34	0	34	40	0	0	40	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**15.03.03 Прикладная механика**

год набора группы: 2025

Программу составили:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА  
Ли Валерий Алексеевич, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА  
Кротов Юрий Витальевич, к.т.н., доцент, доцент

\_\_\_\_\_

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА  
Воронов Алексей Сергеевич, к.т.н., доцент, ассистент

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Заведующий кафедрой Олейников А.Ю., к.т.н.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ДИАГНОСТИКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРИБОСИСТЕМ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-7.4 — Способен учитывать прочностные и виброакустические особенности техники и конструкций для обеспечения безопасности при динамических, статических, вибрационных, акустических нагрузениях

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-7.4**

*знания:*

Инженерные знания в области машиностроения: износостойкость, жёсткость, термостойкость, контактная прочность, твёрдость и долговечность типовых деталей и узлов трения в области машиностроения. Национальные и международные стандарты, регламентирующие указанные выше свойства материалов, применяемых в трибосистемах. Знание основных видов диагностики технического состояния трибосистем. Общеинженерные знания в области триботехнических материалов и видов их обработки. Знание современных типовых конструкторских решений узлов трения в машинах.;

*умения:*

Решение инженерных задач с использованием знаний, полученных при изучении триботехники. Современный подход к определению сил и видов трения. Умение конструировать типовые детали и узлы трения машин с учётом обеспечения их износостойкости и долговечности. Умение выбрать оптимальную пару трения по используемым материалам и по конструктивному исполнению.;

*навыки:*

Владение достаточными для проектно-конструкторской деятельности навыками работы с современными системами компьютерного проектирования. Владение компьютерными методами обработки и редактирования полученной информации..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ДИАГНОСТИКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРИБОСИСТЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ, ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ, ДИНАМИКА МАШИН**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-11 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии
- ОПК-12 — Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
- ОПК-13 — Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности
- ОПК-5 — Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью
- ОПК-9 — Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
- ПК-7.5 — Способен проводить расчетные работы для обеспечения прочности авиационных конструкций и безопасности ЛА
- ПК-7.7 — Способен анализировать технологические процессы механосборочного производства с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации, внедрять средства автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства, осуществлять контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-7.4
3	5	<b>Раздел 1. Основы триботехники.</b> Термины и определения. ГОСТ 2789-73 "Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики". Виды шероховатости. Методы оценки шероховатости. Виды сопряжённых поверхностей. Формула Герца. Теорема Менье. Условие поверхностной прочности.	18	12	6	6	6	20
3	5	<b>Раздел 2. Кинематика трения.</b> Параметры, характеризующие кинематику сопряжения совпадающих поверхностей. Теплонапряжённость в зоне контакта совпадающих поверхностей. Параметры износа сопряжённых поверхностей. ГОСТ 27674-88 "Трение, изнашивание и смазка", периоды процесса изнашивания.	24	16	8	8	8	20
3	5	<b>Раздел 3. Виды и подвиды изнашивания.</b> Механическое, коррозионно-механическое и молекулярно-механическое изнашивания. Фреттинг коррозия. Технологические процессы, повышающие износостойкость сопряжённых поверхностей. Способы борьбы с пластическим деформированием в макрообъёмах. Усталостное выкрашивание, явление питтинга и его виды. Гипотеза К.Г.Трубина. Влияние химического взаимодействия сопряжённых поверхностей на их изнашивание. Фиттинг-коррозия. Поверхностно-активные присадки и их влияние на процессы трения.	18	12	6	6	6	20
3	5	<b>Раздел 4. Изнашивание, его основные проявления. Пути снижения интенсивности износа.</b> Молекулярно-механическое изнашивание. Явления: схватывание, заедание, намазывание и задир. Методы борьбы с перечисленными явлениями. Условие температурного баланса в зоне контакта. Способы замены одного вида изнашивания другим с существенно меньшей интенсивностью. Типовые современные конструкции узлов трения.	28	16	8	8	12	20
3	5	<b>Раздел 5. Триботехнические материалы.</b> Гомогенные и гетерогенные структуры триботехнических материалов. Основные виды технологий производства триботехнических материалов. Виды и методы обработки материалов для трибосистем: закалка, модифицирование, легирование, цементация, обработка ТВЧ, азотирование и нитроцементация. Антифрикционные сплавы цветных металлов. Неметаллические антифрикционные материалы. Фрикционные материалы и требования к ним.	20	12	6	6	8	20
<b>Всего за 5 семестр</b>			108	68	34	34	40	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	68	34	34	40	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основы триботехники.	Вибрационная диагностика подшипников качения и скольжения в процессе эксплуатации.	6
2	Раздел 2. Кинематика трения.	Техническое диагностирование компрессорного оборудования. Техническое диагностирование теплообменных аппаратов.	8
3	Раздел 3. Виды и подвиды изнашивания.	Техническое диагностирование магистральных трубопроводов в процессе эксплуатации. Техническое диагностирование магистральных трубопроводов при их строительстве.	6
4	Раздел 4. Изнашивание, его основные проявления. Пути снижения интенсивности износа.	Техническое диагностирование вертикальных стальных резервуаров.	8
5	Раздел 5. Триботехнические материалы.	Техническое диагностирование сосудов, работающих под давлением.	6
<b>Всего за 5 семестр</b>			34

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основы триботехники.	Виды и методы неразрушающего контроля.	6
2	Раздел 2. Кинематика трения.	Колебания на роторной частоте и ее гармоники.	8

		Влияние состояния контактирующих поверхностей на виброактивность машин и оборудования.	
3	Раздел 3. Виды и подвиды изнашивания.	Распознавание дефектов.	6
4	Раздел 4. Изнашивание, его основные проявления. Пути снижения интенсивности износа.	Активные и пассивные методы контроля.	12
5	Раздел 5. Триботехнические материалы.	Магнитная структуроскопия. Магнитопорошковый метод НК.	8
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>40</b>

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	ВПЗ	ВПЗ		ВПЗ	ДР	ВПЗ	ВПЗ		ДР	ВПЗ	ВПЗ		ВПЗ	ВПЗ	ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Храмов, С. Н. Молчанова. . Радиационная безопасность. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, эл. рес.
2. В. В. Майер, Е. И. Вараксина. . Звук и ультразвук в учебных исследованиях. Долгопрудный: Интеллект, 2012, 5 экз.
3. Д. Н. Гаркунов. . Триботехника (износ и безызносность). М.: Изд-во МСХА, 2001, 12 экз.
4. Н. П. Деменков. . Управление с прогнозированием. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020, эл. рес.
5. Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Надёжность технических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 39 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Б. Радж, В. Раджендран, П. Паланичами. . Применения ультразвука. М.: Техносфера, 2006, 2 экз.
2. Г. Н. Белозерский. Радиационная экология. М.: Академия, 2008, 1 экз.

### 5.3. Периодические издания:

1. Деформация и разрушение материалов;
2. Металловедение и термическая обработка металлов;
3. Проблемы машиностроения и автоматизации.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Лабораторная установка для исследования теплового излучения в системе тел.;
4. Инструментальные измерительные микроскопы;
5. Металлографический микроскоп;
6. Коллекции шлифов деформируемых сталей и сплавов;
7. Твердомеры Роквелла.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ДИАГНОСТИКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРИБОСИСТЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-7.4 Способен учитывать прочностные и виброакустические особенности техники и конструкций для обеспечения безопасности при динамических, статических, вибрационных, акустических нагружениях.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с выбором материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости для проведения расчетов аналитическими и численными методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Основы триботехники.</b>		
Виды и методы неразрушающего контроля.	Н. П. Деменков. . Управление с прогнозированием: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020 (1-8) Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Надёжность технических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-3)	6
Итого по разделу 1		6
<b>Раздел 2. Кинематика трения.</b>		
Колебания на роторной частоте и ее гармониках. Влияние состояния контактирующих поверхностей на виброактивность машин и оборудования.	Д. Н. Гаркунов. . Триботехника (износ и безызносность): М.: Изд-во МСХА, 2001 (1-12)	8
Итого по разделу 2		8
<b>Раздел 3. Виды и подвиды изнашивания.</b>		
Распознавание дефектов.	В. В. Майер, Е. И. Вараксина. . Звук и ультразвук в учебных исследованиях: Долгопрудный: Интеллект, 2012 (1-6) Б. Радж, В. Раджендран, П. Паланичами. . Применения ультразвука: М.: Техносфера, 2006 (1-9)	6
Итого по разделу 3		6
<b>Раздел 4. Изнашивание, его основные проявления. Пути снижения интенсивности износа.</b>		
Активные и пассивные методы контроля.	Г. Н. Белозерский. Радиационная экология: М.: Академия, 2008 (1-5) А. В. Храмов, С. Н. Молчанова. . Радиационная безопасность: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1-6)	12
Итого по разделу 4		12
<b>Раздел 5. Триботехнические материалы.</b>		
Магнитная структуроскопия. Магнитопорошковый метод НК.	. Нормы радиационной безопасности НРБ-76 и Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП-72/80: М.: Энергоиздат, 1981 (1-2)	8
Итого по разделу 5		8

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к дифференцированному зачету;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы к дифференцированному зачету расположены в УМК дисциплины.

#### Вопросы/задания по темам ПЗ

Вопросы к практическим заданиям расположены в УМК дисциплины.

1. Вибрационная диагностика подшипников качения и скольжения в процессе эксплуатации.
2. Техническое диагностирование центробежных насосов.
3. Техническое диагностирование винтовых насосов.

#### Дифференцированный зачет

Диф. зачет проходит в тестовой форме и включает в себя ответы на теоретические вопросы (20 шт.). Каждый верный ответ оценивается в 5 баллов. Оценка складывается по количеству баллов, полученных за ответы на тестовые вопросы.

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы Оценка по нормативной шкале

85 - 100 5 (отлично)

75 – 84 4 (хорошо)

51 - 74 3 (удовлетворительно)

менее 51 2 (не зачтено)

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-7.4	
3	5	Раздел 1. Основы триботехники.	18	12	6	6	6	20	Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 2. Кинематика трения.	24	16	8	8	8	20	Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 3. Виды и подвиды изнашивания.	18	12	6	6	6	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Вопросы/задания по темам ПЗ
3	5	Раздел 4. Изнашивание, его основные проявления. Пути снижения интенсивности износа.	28	16	8	8	12	20	Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 5. Триботехнические материалы.	20	12	6	6	8	20	Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 5 семестр			108	68	34	34	40	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	

**Оценочные материалы по дисциплине ДИАГНОСТИКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ  
ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТРИБОСИСТЕМ**

**ПК-7.4 - Способен учитывать прочностные и виброакустические особенности техники и конструкций для обеспечения безопасности при динамических, статических, вибрационных, акустических нагрузениях**

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Наука, раздел физики, занимающийся исследованием и описанием контактного взаимодействия твёрдых деформируемых тел при их относительном перемещении -
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Скорость изнашивания - это отношение...
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие  
Установите соответствие:
- 1) Интенсивность и скорость изнашивания - это...
  - 2) Резьбовая пара является примером...
- А) совпадающих сопряженных поверхностей  
Б) различные понятия в триботехнике
- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие  
Установите соответствие.
- 1) Номинальная поверхность -
  - 2) Фактическая площадь контакта совпадающих поверхностей...
- А) поверхность деталей машин, задаваемая технической документацией без учета допускаемых отклонений.  
Б) во много раз меньше номинальной математической площади их контакта.
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие параметры характеризуют взаимодействие сопряженных поверхностей в триботехнике:
- 1) нагруженность сопряженных поверхностей
  - 2) скорости перемещения смазки
  - 3) антикоррозионное покрытие
  - 4) кинематика перемещения сопряженных поверхностей
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Фреттинг коррозия возникает в результате ...
- 1) радиальных нагрузок
  - 2) статической тангенциальной нагрузки
  - 3) циклических микропроскальзываний, создаваемых вибрацией
  - 4) дисбалансом механизма
- № 7 Прочитайте текст и установите последовательность  
Укажите этапы износа сопряженных поверхностей
- 1) Работа
  - 2) Приработка

- 3) Критический износ
- № 8 Прочитайте текст и установите последовательность  
Укажите последовательность процесса изнашивания:
- 1) Схватывание
  - 2) Надир
  - 3) Наклеп
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Фреттинг коррозия - это вид ... изнашивания
- 1) механического
  - 2) абразивного
  - 3) Коррозионно-механического
  - 4) Молекулярно-механического
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Какая из сил трения наибольшая?
- 1) Сила трения движения
  - 2) Сила трения покоя
  - 3) Сила трения скольжения
  - 4) Сила трения качения
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Какой характер имеет сила трения без смазочного материала?
- 1) постоянный
  - 2) возрастающий
  - 3) убывающий
  - 4) скачкообразный
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Усталостное изнашивание называют..
- 1) надиром
  - 2) выкрашиванием
  - 3) наклепом
  - 4) питтингом