

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет \_\_\_\_\_ технологический \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ технологии. машин и оборудования пищевых производств \_\_\_\_\_



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета

*А.А. Схаляхов* А.А. Схаляхов  
« 29 » 05 20 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине \_\_\_\_\_ Б.1.В.ДВ.07.02 Износ и разрушение деталей \_\_\_\_\_

по направлению  
подготовки бакалавров \_\_\_\_\_ 15.03.02 Технологические машины и оборудование \_\_\_\_\_

по профилю подготовки \_\_\_\_\_ Машины и аппараты пищевых производств \_\_\_\_\_

квалификация (степень)  
выпускника \_\_\_\_\_ Бакалавр \_\_\_\_\_

Программа подготовки \_\_\_\_\_ академический бакалавриат \_\_\_\_\_


Форма обучения \_\_\_\_\_ очная, заочная \_\_\_\_\_

Год начала  
подготовки \_\_\_\_\_ 2020 \_\_\_\_\_

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование


Составитель рабочей программы:

Доцент, канд. пед. наук  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись) В.Н. Хачатуров  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Технологии. машин и оборудования пищевых производств»

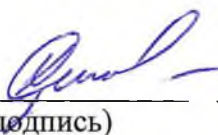
Заведующий кафедрой  
«26» 05 2020 г.

  
(подпись) Х.Р. Сиюхов  
(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией  
технологического факультета

«26» 05 2020 г.

Председатель  
учебно-методического  
совета направления (специальности)  
(где осуществляется обучение)


  
(подпись) Х.Р. Сиюхов  
(Ф.И.О.)

Декан технологического факультета  
«26» 05 2020 г.

  
(подпись) А.А. Схалыхов  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник УМУ  
«26» 05 2020 г.

  
(подпись) Н.Н. Чудесова  
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению (специальности)

  
(подпись) Х.Р. Сиюхов  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

**Целью** освоения дисциплины является приобретение студентами знаний по износу и разрушению деталей. Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- изучить методы исследования и основные положения, используемые при освоении основ износа и разрушения деталей;
- овладеть знаниями о механизме изнашивания деталей;
- познакомить с видами разрушения рабочих поверхностей деталей;
- сформировать представление о системе и способах смазки трибомеханических систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина входит в перечень курсов по выбору студента, устанавливаемых вузом. Для успешного освоения материала курса студенты должны владеть знаниями в области высшей математики, физики, химии, информатики, теоретической механики.

Дисциплина направлена на изучение поверхностного слоя детали; видов трения в узлах машин, моделей триботехнических систем; трибологических процессов, механизмов изнашивания деталей пар трения и рабочих органов машин; видов разрушения рабочих поверхностей деталей и рабочих органов машин; избирательного переноса, его закономерностей, применения в узлах трения; финишной антифрикционной безабразивной обработки поверхностей деталей; систем и способов смазки трибомеханических систем и др.

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

В процессе освоения данной дисциплины студенты должны овладеть следующими общепрофессиональными компетенциями выпускника:

- умеет проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);
- умеет составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования (ПК-23).

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования;
- способы составления технической документации;

### **уметь:**

- проверять техническое состояние технологического оборудования;
- составлять заявки на оборудование и запасные части;

### **владеть:**

- знанием профилактического осмотра, текущего ремонта технологических машин и оборудования;
- технической документацией на ремонт оборудования.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины**

**4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).**

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры	
		6	
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>34,25/0,9</b>	<b>34,25/0,9</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	17/0,4	17/0,4	
Практические занятия (ПЗ)	17/0,4	17/0,4	
Семинары (С)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	
Контактная работа в период аттестации (КРАт)			
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,006	0,25/0,006	
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>73,75/2,1</b>	<b>73,75/2,1</b>	
В том числе:			
Расчетно-графические работы	-	-	
Подготовка докладов	25/0,7	25/0,7	
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>			
1. Составление плана-конспекта	25/0,7	25/0,7	
2. Контрольная работа	23,75/0,7	23,75/0,7	
Курсовой проект (работа)	-	-	
<b>Контроль (всего)</b>			
Форма промежуточной аттестации: зачет			
<b>Общая трудоемкость (часы/ з.е.)</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>	

**4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>6,25/0,2</b>	<b>6,25/0,2</b>	
В том числе:			
Лекции (Л)	2/0,05	2/0,05	
Практические занятия (ПЗ)	4/0,1	4/0,1	
Семинары (С)	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	
Контактная работа в период аттестации (КРАт)	0,25/0,006	0,25/0,006	
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)			
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>98/2,7</b>	<b>98/2,7</b>	
В том числе:			
Расчетно-графические работы	-	-	

Подготовка докладов	30/0,8	30/0,8	
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>			
1. Составление плана-конспекта	30/0,8	30/0,8	
2. Составление тестов по темам	34,25/0,9	34,25/0,9	
3. Контрольная работа	3,75/0,1	3,75/0,1	
Курсовой проект (работа)	-	-	
<b>Контроль (всего)</b>	<b>3,75/0,1</b>	<b>3,75/0,1</b>	
Форма промежуточной аттестации: зачет			
<b>Общая трудоемкость(часы/ з.е.)</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>	

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	КРАТ	СРП	КОНТРОЛЬ	СР	
<b>6 семестр</b>									
1.	История износа и разрушения деталей. Прочность как явление.	1-2	2	2	-	-	-	12	Блиц-опрос
2.	Основы износа и разрушения.	3-5	3	3	-	-	-	12	Тестирование
3.	Виды износа и разрушения.	6-8	3	3	-	-	-	13	Блиц-опрос
4.	Влияние конструкции на прочность.	9-11	3	3	-	-	-	12	Опрос в устной форме и тестирование
5.	Влияние материала на прочность.	12-14	3	3	-	-	-	12	Блиц-опрос
6.	Способы упрочнения и повышения износостойкости материалов.	15-17	3	3	-	0,25	-	12,75	Тестирование
	<b>Промежуточная аттестация</b>								Зачет
	<b>ИТОГО</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>-</b>	<b>73,75</b>	<b>-</b>

## 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)					
		Л	С/ЛЗ	КРАТ	СРП	КОНТРОЛЬ	СР
<b>6 семестр</b>							
1.	История износа и разрушения деталей. Прочность как явление.	1	-	-	-	-	16
2.	Основы износа и разрушения.	1	-	-	-	-	16
3.	Виды износа и разрушения.	-	1	-	-	-	16
4.	Влияние конструкции на прочность.	-	1	-	-	-	16
5.	Влияние материала на прочность.	-	1	-	-	-	16
6.	Способы упрочнения и повышения износостойкости материалов.	-	1	0,25	-	-	18
	<b>Промежуточная аттестация: зачет</b>					<b>3,75</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0,25</b>	<b>-</b>	<b>3,75</b>	<b>98</b>



**5.2. Содержание разделов дисциплины «Износ и разрушение деталей», образовательные технологии**  
**Лекционный курс**

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудо-емкость (часы /зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
Тема 1.	История износа и разрушения деталей. Прочность как явление.	2/0,06	1/0,02	История износа и разрушения деталей. Виды прочности. Два пространственных уровня прочности – макроуровень и микроуровень.	ПК-13 ПК-23	<b>Знать:</b> техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования. <b>Уметь:</b> проверять техническое состояние технологического оборудования. <b>Владеть:</b> знанием профилактического осмотра, текущего ремонта технологических машин и оборудования.	Слайд-лекции
Тема 2.	Основы износа и разрушения.	3/0,1	1/0,02	Атомно-молекулярная основа прочности. Влияние структуры и ее заполненности на прочность. Влияние состава материала на прочность. Легированные и композиционные материалы. Основы разрушения.	ПК-13 ПК-23	<b>Знать:</b> способы составления технической документации. <b>Уметь:</b> составлять заявки на оборудование и запасные части. <b>Владеть:</b> технической документацией на ремонт оборудования.	Лекции-беседы
Тема 3.	Виды износа и разрушения.	3/0,1	-	Трение. Пути снижения механического износа. Смазки. Коррозия и пути ее снижения. Смазочные материалы и рекомендации по их применению.	ПК-13 ПК-23	<b>Знать:</b> техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования. <b>Уметь:</b> проверять	Лекция, деловая игра

						техническое состояние технологического оборудования. <b>Владеть:</b> знанием профилактического осмотра, текущего ремонта технологических машин и оборудования.	
Тема 4.	Влияние конструкции на прочность.	3/0,1	-	Диаграмма деформации материалов. Долговечность технологического оборудования. Влияние формы и размеров детали на прочность.	ПК-13 ПК-23	<b>Знать:</b> способы составления технической документации. <b>Уметь:</b> составлять заявки на оборудование и запасные части. <b>Владеть:</b> технической документацией на ремонт оборудования.	Проблемные лекции
Тема 5.	Влияние материала на прочность.	3/0,1	-	Классификация материалов с точки зрения прочности. Усталость материалов. Тепловая подвижность и прочность. Коррозия и пути ее снижения.	ПК-13 ПК-23	<b>Знать:</b> техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования. <b>Уметь:</b> проверять техническое состояние технологического оборудования. <b>Владеть:</b> знанием профилактического осмотра, текущего ремонта технологических машин и оборудования.	Слайд-лекции
Тема 6.	Способы упрочнения и повышения износостойкости материалов.	3/0,1	-	Причины, влияющие на разрушение материалов. Физическое изнашивание рабочих органов деталей. Влияние термической обработки на прочность, надежность и	ПК-13 ПК-23	<b>Знать:</b> способы составления технической документации. <b>Уметь:</b> составлять заявки на оборудование и запасные части. <b>Владеть:</b> технической	Проблемные лекции



				долговечность. Основные процессы химико-термической обработки. Основные процессы термической обработки металлов и сплавов.		документацией на ремонт оборудования.	
	<b>ИТОГО</b>	<b>17/0,4</b>	<b>2/0,05</b>				

**5.3. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах**

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторных занятий	Объем в часах /трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
<b>6 семестр</b>				
1.	История износа и разрушения деталей. Прочность как явление.	История износа и разрушения деталей. Прочность как явление.	2/0,06	-
2.	Основы износа и разрушения.	Износ и разрушение.	3/0,1	-
3.	Виды износа и разрушения.	Основные виды износа и разрушения.	3/0,1	1/0,02
4.	Влияние конструкции на прочность.	Влияние конструкции на прочность.	3/0,1	1/0,02
5.	Влияние материала на прочность.	Влияние материала на прочность.	3/0,1	1/0,02
6.	Способы упрочнения и повышения износостойкости материалов.	Упрочнение и повышение износостойкости материалов.	3/0,1	1/0,02
<b>ИТОГО</b>			<b>17/0,4</b>	<b>4/0,1</b>

**5.4. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах**  
Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

**5.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**  
Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен.

**5.6. Самостоятельная работа студентов**

**Содержание и объем самостоятельной работы студентов**

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
				ОФО	ЗФО
<b>6 семестр</b>					
1.	История износа и разрушения деталей. Прочность как явление.	Составление плана-конспекта	1-2 недели	12/0,3	16/0,5
2.	Основы износа и разрушения.	Составление плана-конспекта	3-5 недели	12/0,3	16/0,5
3.	Виды износа и разрушения.	Составление плана-конспекта	6-8 недели	13/0,4	16/0,5
4.	Влияние конструкции на прочность.	Составление плана-конспекта	9-11 недели	12/0,3	16/0,5
5.	Влияние материала на	Составление плана-	12-14	12/0,3	16/0,5

	прочность.	конспекта	недели		
6.	Способы упрочнения и повышения износостойкости материалов.	Составление плана-конспекта	15-17 недели	12,75/0,4	18/0,5
	<b>ИТОГО</b>			<b>73,75/2,1</b>	<b>98/2,7</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Методические указания (собственные разработки) -

### 6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Доценко, А.И. Основы триботехники [Электронный ресурс]: учебник / А.И. Доценко, И.А. Буяновский. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 399 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1016651>

2. Елагина, О.Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Ю. Елагина. - М.: Университетская книга; Логос, 2020. - 488 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1214442>

3. Зорин, В.А. Надежность механических систем [Электронный ресурс]: учебник / В.А.Зорин - М.: ИНФРА-М, 2020. - 380 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1062109>

4. Коротков, В. А. Износостойкость машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Коротков. - Саратов: Вузовское образование, 2014. - 42 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20694.html>

5. Белкин, П.Н. Механические свойства, прочность и разрушение твёрдых тел [Электронный ресурс]: учебное пособие / Белкин П.Н. - Саратов: Вузовское образование, 2013. - 197 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18390.html>.

6. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика [Электронный ресурс]: учебник / И.Н. Кравченко и др.; под ред. И.Н. Кравченко. - М.: Альфа-М: Инфра-М, 2012. - 336 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=307370>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)		Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	
<b>ПК-13: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</b>		
5	5	Электротехника и электроника

СОГЛАСОВАНО  
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ  
*С*  
САМУСОВА Е.Е.

7,8	7,8	Технологическое оборудование
7	7	Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования
6	6	Технологическое оборудование для переработки сельскохозяйственного сырья
8	8	Технологическое оборудование по переработке полуфабрикатов
8	8	Оборудование для консервирования
6	6	Технологические процессы сварки
6	6	<b>Износ и разрушение деталей</b>
8	8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	8	Гос. экзамен
8	8	ВКР
<b>ПК-23: умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования</b>		
8	9	Технологическое оборудование по переработке полуфабрикатов
8	9	Оборудование для консервирования
6	6	Технологические процессы сварки
6	6	<b>Износ и разрушение деталей</b>
4	6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6	8	Технологическая практика
8	9	Гос. экзамен
8	9	ВКР

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>ПК-13: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования</b>					
<b>Знать:</b> техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тесты, рефераты, доклады
<b>Уметь:</b> проверять техническое состояние технологического оборудования	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> знанием профилактического осмотра, текущего ремонта технологических машин и оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ПК-23: умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования</b>					
<b>Знать:</b> способы составления технической документации	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	тесты, рефераты, доклады
<b>Уметь:</b> составлять заявки на оборудование и запасные части	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> технической документацией на ремонт оборудования	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

**7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля**

1. Что такое износ?
2. Что собой представляет процесс изнашивания?
3. Что такое механический износ?
4. В чем особенности коррозионного износа?
5. Перечислите основные смазочные материалы и рекомендации по их применению.
6. В чем заключается явление смазки на долговечность и надежность материалов?
7. Перечислите основные способы и средства смазывания механизмов машин.
8. Каковы показатели надежности технологического оборудования?
9. Какова классификация материалов с точки зрения прочности?
10. Перечислите причины, влияющие на разрушение материалов.
11. Влияние смазки на долговечность и надежность материалов.
12. Перечислите основные способы и средства смазывания механизмов машин.
13. Конструктивная прочность.
14. Назовите показатели надежности технологического оборудования.
15. Долговечность технологического оборудования.
16. Влияние формы и размеров детали на прочность.
17. Влияние материала на прочность изделий.
18. Классификация материалов с точки зрения прочности.
19. Усталость материалов.
20. Что такое разрушение материалов?

**Контрольные работы**

**Вариант 1**

1. Понятие о явлении износа.
2. Основные факторы увеличения долговечности технологического оборудования.
3. Влияние материала на прочность изделия.

**Вариант 2**

1. Процесс изнашивания.
2. Виды трения между контактирующими поверхностями.
3. Классификация материалов с точки зрения прочности.

**Вариант 3**

1. Интенсивность изнашивания.
2. Пути снижения износа. Смазки.
3. Усталость материалов.

**Вариант 4**

1. Нормальный и интенсивный износ.
2. Основные смазочные материалы и рекомендации по их применению.
3. Влияние смазки на долговечность и надежность материалов.



### **Вариант 5**

1. Аварийный износ.
2. Влияние смазки на долговечность и надежность материалов.
3. Основы разрушения.

### **Вариант 6**

1. Механический износ.
2. Основные способы и средства смазывания механизмов машин.
3. Виды разрушения.

### **Вариант 7**

1. Тепловой износ.
2. Конструктивная прочность.
3. Коррозия и пути ее снижения.

### **Вариант 8**

1. Коррозийный износ.
2. Показатели надежности технологического оборудования.
3. Причины, влияющие на разрушение материалов.

### **Вариант 9**

1. Абразивный износ.
2. Долговечность технологического оборудования.
3. Физическое изнашивание рабочих органов деталей.

### **Вариант 10**

1. Износ схватыванием.
2. Влияние формы и размеров детали на прочность.
3. Влияние термической обработки и структуры на прочность, надежность и долговечность.

### **Вопросы к зачету по дисциплине «Износ и разрушение деталей»**

1. Понятие о явлении износа.
2. Процесс изнашивания.
4. Интенсивность изнашивания.
5. Нормальный и интенсивный износ.
6. Аварийный износ.
7. Механический износ.
8. Тепловой износ.
9. Коррозийный износ.
10. Абразивный износ.
11. Износ схватыванием.
12. Основные факторы увеличения долговечности технологического оборудования.
13. Виды трения между контактирующими поверхностями.
14. Пути снижения износа. Смазки.
15. Основные смазочные материалы и рекомендации по их применению.
16. Влияние смазки на долговечность и надежность материалов.
17. Основные способы и средства смазывания механизмов машин.
18. Конструктивная прочность.
19. Показатели надежности технологического оборудования.

20. Долговечность технологического оборудования.
21. Влияние формы и размеров детали на прочность.
22. Влияние материала на прочность изделий.
23. Классификация материалов с точки зрения прочности.
24. Усталость материалов.
25. Разрушение материалов.
26. Основы разрушения.
27. Виды разрушения.
28. Коррозия и пути ее снижения.
29. Причины, влияющие на разрушение материалов.
30. Физическое изнашивание рабочих органов деталей.
31. Влияние термической обработки и структуры на прочность, надежность и долговечность.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Критерии оценки знаний при проведении контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее, чем 85% контрольного задания.

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее, чем 70 % контрольного задания.

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 % контрольного задания.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее, чем на 50 % контрольного задания.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

##### **Критерии оценки знаний студентов на зачете**

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Основная литература**

1. Доценко, А.И. Основы триботехники [Электронный ресурс]: учебник / А.И. Доценко, И.А. Буяновский. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 399 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1016651>

2. Елагина, О.Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Ю. Елагина. - М.: Университетская книга; Логос, 2020. - 488 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа:

<https://znanium.com/catalog/product/1214442>

## **8.2. Дополнительная литература**

3. Зорин, В.А. Надежность механических систем [Электронный ресурс]: учебник / В.А.Зорин - М.: ИНФРА-М, 2020. - 380 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1062109>

4. Коротков, В. А. Износостойкость машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Коротков. - Саратов: Вузовское образование, 2014. - 42 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20694.html>

5. Белкин, П.Н. Механические свойства, прочность и разрушение твёрдых тел [Электронный ресурс]: учебное пособие / Белкин П.Н. - Саратов: Вузовское образование, 2013. - 197 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18390.html>.

6. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика [Электронный ресурс]: учебник / И.Н. Кравченко и др.; под ред. И.Н. Кравченко. - М.: Альфа-М: Инфра-М, 2012. - 336 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=307370>

## **8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»**

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>


2. Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

4. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

5. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: // <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12>;

6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

СОГЛАСОВАНО  
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ  
  
/САМУСОВА Е.Е./

20. Долговечность технологического оборудования.
21. Влияние формы и размеров детали на прочность.
22. Влияние материала на прочность изделий.
23. Классификация материалов с точки зрения прочности.
24. Усталость материалов.
25. Разрушение материалов.
26. Основы разрушения.
27. Виды разрушения.
28. Коррозия и пути ее снижения.
29. Причины, влияющие на разрушение материалов.
30. Физическое изнашивание рабочих органов деталей.
31. Влияние термической обработки и структуры на прочность, надежность и долговечность.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Критерии оценки знаний при проведении контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее, чем 85% контрольного задания.

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее, чем 70 % контрольного задания.

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 % контрольного задания.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее, чем на 50 % контрольного задания.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

##### **Критерии оценки знаний студентов на зачете**

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Не зачтено» - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

#### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **8.1. Основная литература**

1. Доценко, А.И. Основы триботехники [Электронный ресурс]: учебник / А.И. Доценко, И.А. Буяновский. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 336 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405409>

2. Елагина, О.Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Ю. Елагина. - М.: Университетская книга; Логос, 2009. - 488 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468686>

## **8.2. Дополнительная литература**

3. Зорин, В.А. Надежность механических систем [Электронный ресурс]: учебник / В.А.Зорин - М.: ИНФРА-М, 2015. - 380 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=478990>

4. Коротков, В. А. Износостойкость машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. А. Коротков. - Саратов: Вузовское образование, 2014. - 42 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20694.html>

5. Белкин, П.Н. Механические свойства, прочность и разрушение твёрдых тел [Электронный ресурс]: учебное пособие / Белкин П.Н. - Саратов: Вузовское образование, 2013. - 197 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18390.html>.

6. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика [Электронный ресурс]: учебник / И.Н. Кравченко и др.; под ред. И.Н. Кравченко. - М.: Альфа-М: Инфра-М, 2012. - 336 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=307370>

## **8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»**

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

2. Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

4. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

5. Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: // <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12;>

6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины Б1.В.ДВ.07.02 Износ и разрушение деталей

Раздел / тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
<p><b>Тема 1.</b> История износа и разрушения деталей. Прочность как явление. История износа и разрушения деталей. Виды прочности. Два пространственных уровня прочности – макроуровень и микроуровень.</p>	лекция-беседа, объяснительно-иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-13 ПК-23
<p><b>Тема 2.</b> Основы износа и разрушения. Атомно-молекулярная основа прочности. Влияние структуры и ее заполненности на прочность. Влияние состава материала на прочность. Легированные и композиционные материалы. Основы разрушения.</p>	лекция-беседа, объяснительно-иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-13 ПК-23
<p><b>Тема 3.</b> Виды износа и разрушения. Трение. Пути снижения механического износа. Смазки. Коррозия и пути ее снижения. Смазочные материалы и рекомендации по их применению.</p>	лекция-беседа, объяснительно-иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	ПК-13 ПК-23
<p><b>Тема 4.</b> Влияние конструкции на прочность. Диаграмма деформации материалов. Долговечность технологического оборудования. Влияние формы и размеров детали на прочность.</p>	лекция-визуализация, объяснительно-иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ПК-13 ПК-23
<p><b>Тема 5.</b> Влияние материала на прочность. Классификация материалов с точки зрения прочности. Усталость материалов. Тепловая подвижность и прочность. Коррозия и пути ее снижения.</p>	слайд лекция, объяснительно-иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ПК-13 ПК-23
<p><b>Тема 6.</b> Способы упрочнения и повышения износостойкости материалов. Причины, влияющие на разрушение материалов. Физическое изнашивание рабочих органов деталей. Влияние термической</p>	слайд лекция, объяснительно-иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	ПК-13 ПК-23



обработки на прочность, надежность и долговечность. Основные процессы химико-термической обработки. Основные процессы термической обработки металлов и сплавов.				
---	--	--	--	--

**Учебно-методические материалы по практическим (семинарским) занятиям дисциплины Б1.В.ДВ.07.02 Износ и разрушение деталей**

Раздел / тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование семинарского занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
1	2	3	4	5
<b>Тема 1.</b> История износа и разрушения деталей. Прочность как явление. История износа и разрушения деталей. Виды прочности. Два пространственных уровня прочности – макроуровень и микроуровень.	История износа и разрушения деталей. Прочность как явление.	составление плана-конспекта	формирование и совершенствование знаний	устный опрос
<b>Тема 2.</b> Основы износа и разрушения. Атомно-молекулярная основа прочности. Влияние структуры и ее заполненности на прочность. Влияние состава материала на прочность. Легированные и композиционные материалы. Основы разрушения.	Износ и разрушение.	составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	тестовое задание, практическая работа, устный опрос
<b>Тема 3.</b> Виды износа и разрушения. Трение. Пути снижения механического износа. Смазки. Коррозия и пути ее снижения. Смазочные материалы и рекомендации по их применению.	Основные виды износа и разрушения.	составление плана-конспекта	формирование, контроль и коррекция знаний	тестовое задание, практическая работа, устный опрос
<b>Тема 4.</b> Влияние конструкции на прочность. Диаграмма деформации материалов. Долговечность технологического оборудования. Влияние формы и размеров детали на прочность.	Влияние конструкции на прочность.	составление плана-конспекта	формирование и совершенствование знаний	тестовое задание, практическая работа, устный опрос
<b>Тема 5.</b> Влияние материала на прочность. Классификация материалов с точки зрения прочности. Усталость материалов. Тепловая подвижность и прочность. Коррозия и пути ее снижения.	Влияние материала на прочность.	составление плана-конспекта	формирование и совершенствование знаний	тестовое задание, практическая работа, устный опрос

**Тема 6.** Способы упрочнения и повышения износостойкости материалов.

Причины, влияющие на разрушение материалов. Физическое изнашивание рабочих органов деталей. Влияние термической обработки на прочность, надежность и долговечность. Основные процессы химико-термической обработки. Основные процессы термической обработки металлов и сплавов.

Упрочнение и повышение износостойкости материалов.	составление плана-конспекта, составление тестов по теме	формирование, контроль и коррекция знаний	тестовое задание, устный опрос, зачет
--	---	---	---------------------------------------

## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

Наименование программного обеспечения, производитель	Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)
Microsoft Office Word 2010	Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095
Kaspersky Anti-virus 6/0	№ лицензии 26FE-000451-5729CF81 Срок лицензии 07.02.2020
Adobe Reader 9	Бесплатно, 01.02.2019,
ОС Windows 7 Профессиональная, Microsoft Corp.	№ 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный
7-zip.org	GNU LGPL
Офисный пакет WPSOffice	Свободно распространяемое ПО

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbooks.ru>).
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).
3. Электронная библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>).

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)
5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
6. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>)

СОГЛАСОВАНО  
С БИБЛИОТЕКОЙ МГТУ  
*С*  
САМУСОВА Е.Е.

**11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения</b>		
<p>Аудитория для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа № ауд. Л-22 адрес: ул. Первомайская, 191.</i></p> <p>Компьютерный класс: <i>№ ауд. Л-23 адрес: ул. Первомайская, 191.</i></p>	<p>Учебно-лабораторная мебель на 24 посадочных места, доска.</p> <p>Лабораторное оборудование: весы электронные ВЭ-15, печь муфельная, мельница лабораторная, сушильный шкаф.</p>	<p>Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player».</li> <li>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec».</li> <li>3. Офисный пакет «WPS office».</li> <li>4. Программа для работы с архивами «7zip».</li> <li>5. Программа для работы с документами формата pdf «Adobe reader».</li> <li>6. Autodesk AutoCAD-Профессиональное ПО для 2D и 3D проектирования. Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия.</li> <li>7. Autodesk 3DMAX-Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации. Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия.</li> </ol>
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
<p>Учебные аудитории для самостоятельной работы: <i>№ ауд. Л-22 ул. Первомайская, 191.</i></p> <p>В качестве помещений для самостоятельной работы могут быть: компьютерный класс <i>ауд. Л-23 адрес: ул. Первомайская, 191;</i> читальный зал: <i>ул. Первомайская, 191, 3 этаж.</i></p>	<p>Читальный зал имеет 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест; оснащен специализированной мебелью (столы, стулья, шкафы, шкафы выставочные), стационарное мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксероксы)</p>	<p>Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система на базе Linux.</li> <li>2. Офисный пакет Open Office.</li> <li>3. Графический пакет Gimp.</li> <li>4. Векторный редактор Inkscape.</li> </ol> <p>Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-16012813174640772. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>