

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 07.09.2022 15:44:19

Уникальный идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Факультет Технологический факультет**

**Университет Программный код**

**Кафедра Технологии, машин и оборудования пищевых производств**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Л.И. Задорожная

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

по направлению подготовки

по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника

форма обучения

год начала подготовки

**Б1.В.ДВ.07.02 Износ и разрушение деталей**

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Машины и оборудование пищевых производств

Бакалавр

Очная, Заочная,

2022

Майкоп



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

**Составитель рабочей программы:**

старший преподаватель,

(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП

23.08.2022

(подпись)

Коблева Мира Мугдиновна

(Ф.И.О.)

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

Технологии, машин и оборудования пищевых производств

(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

24.08.2022

Подписано простой ЭП

24.08.2022

(подпись)

Сиюхов Хазрет Русланович

(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

Руководитель ОПОП

заведующий выпускающей

кафедрой

по направлению подготовки

(специальности)

24.08.2022

Подписано простой ЭП

24.08.2022

(подпись)

Сиюхов Хазрет Русланович

(Ф.И.О.)



## 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**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 (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)**

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, механизмом 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 (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ОПК-11.1	Пользуется современным диагностическим оборудованием для выявления скрытых дефектов технологических машин и оборудования
ОПК-11.2	Применяет инструментальные методы контроля технического состояния конструктивных элементов и систем инженерного оборудования



#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			За	Лек	Пр	СРП		
Курс 3	Сем. 6	1	17	17	0.25	37.75	72	2

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.	
			За	Лек	Пр	КРАТ			Контроль
Курс 3	Сем. 6	1	2	4	0.25	3.75	62	72	2



## 5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3/6	История износа и разрушения деталей. Прочность как явление.	1-2 неделя	2		2				6		Блиц-опрос
3/6	Основы износа и разрушения.	3-5 неделя	3		3				6		Опрос в устной форме и тестирование
3/6	Виды износа и разрушения.	6-8 неделя	3		3				6		Блиц-опрос
3/6	Влияние конструкции на прочность.	9-11 неделя	3		3				6		Блиц-опрос
3/6	Влияние материала на прочность.	12-14 неделя	3		3				7		Блиц-опрос
3/6	Способы упрочнения и повышения износостойкости материалов.	15-17 неделя	3		3				6,75		Тестирование
						0,25					
	<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>		<b>17</b>	<b>0.25</b>			<b>37.75</b>		

### 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
3/6	История износа и разрушения деталей. Прочность как явление.							10	
3/6	Основы износа и разрушения.	2						10	
3/6	Виды износа и разрушения.			2				10	
3/6	Влияние конструкции на прочность.							10	
3/6	Влияние материала на прочность.				2			11	
3/6	Способы упрочнения и повышения износостойкости материалов.							11	
						0,25	3,75		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>2</b>		<b>4</b>		<b>0.25</b>	<b>3.75</b>	<b>62</b>	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11



#### 5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Износ и разрушение деталей», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3/6	История износа и разрушения деталей. Прочность как явление.	2			История износа и разрушения деталей. Виды прочности. Два пространственных уровня прочности — макроуровень и микроуровень.	ОПК-11.1; ОПК-11.2;	Знать: методы контроля качества технологических машин и оборудования; измерительные приборы и испытательные комплексы, применяемые для технической диагностики технологических машин и оборудования. Уметь: анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; выбирать измерительные приборы и испытательные комплексы для решения задач технической диагностики технологических машин и оборудования. Владеть: навыками контроля качества технологических машин и оборудования, анализа причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению; навыками работы с измерительными приборами и испытательными комплексами для решения задач технической диагностики технологических машин и	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3/6	Основы износа и разрушения.	3	2		Атомно-молекулярная основа прочности. Влияние структуры и ее заполненности на прочность. Влияние состава материала на прочность. Легированные и композиционные материалы. Основы разрушения.	ОПК-11.1; ОПК-11.2;	оборудования. Знать: методы контроля качества технологических машин и оборудования; измерительные приборы и испытательные комплексы, применяемые для технической диагностики технологических машин и оборудования. Уметь: анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; выбирать измерительные приборы и испытательные комплексы для решения задач технической диагностики технологических машин и оборудования. Владеть: навыками контроля качества технологических машин и оборудования, анализа причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению; навыками работы с измерительными приборами и испытательными комплексами для решения задач технической диагностики технологических машин и оборудования.	, Лекция-беседа
3/6	Виды износа и разрушения.	3			Трение. Пути снижения механического износа. Смазки. Коррозия и пути ее снижения. Смазочные материалы и	ОПК-11.1; ОПК-11.2;	Знать: методы контроля качества технологических машин и оборудования; измерительные приборы и испытательные	, Лекции-визуализации

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					рекомендаций по их применению.		комплексы, применяемые для технической диагностики технологических машин и оборудования. Уметь: анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; выбирать измерительные приборы и испытательные комплексы для решения задач технической диагностики технологических машин и оборудования. Владеть: навыками контроля качества технологических машин и оборудования, анализа причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению; навыками работы с измерительными приборами и испытательными комплексами для решения задач технической диагностики технологических машин и оборудования.	
3/6	Влияние конструкции на прочность.	3			Диаграмма деформации материалов. Долговечность технологического оборудования. Влияние формы и размеров детали на прочность.	ОПК-11.1; ОПК-11.2;	Знать: методы контроля качества технологических машин и оборудования; измерительные приборы и испытательные комплексы, применяемые для технической диагностики технологических машин и оборудования. Уметь: анализировать причины	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							<p>нарушений работоспособности технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; выбирать измерительные приборы и испытательные комплексы для решения задач технической диагностики технологических машин и оборудования. Владеть: навыками контроля качества технологических машин и оборудования, анализа причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению; навыками работы с измерительными приборами и испытательными комплексами для решения задач технической диагностики технологических машин и оборудования.</p>	
3/6	Влияние материала на прочность.	3			<p>Классификация материалов с точки зрения прочности. Усталость материалов. Тепловая подвижность и прочность. Коррозия и пути ее снижения.</p>	ОПК-11.1; ОПК-11.2;	<p>Знать: методы контроля качества технологических машин и оборудования; измерительные приборы и испытательные комплексы, применяемые для технической диагностики технологических машин и оборудования. Уметь: анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их</p>	, Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							предупреждению; выбирать измерительные приборы и испытательные комплексы для решения задач технической диагностики технологических машин и оборудования. Владеть: навыками контроля качества технологических машин и оборудования, анализа причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению; навыками работы с измерительными приборами и испытательными комплексами для решения задач технической диагностики технологических машин и оборудования.	
3/6	Способы упрочнения и повышения износостойкости материалов.	3			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.	ОПК-11.1; ОПК-11.2;	Знать: методы контроля качества технологических машин и оборудования; измерительные приборы и испытательные комплексы, применяемые для технической диагностики технологических машин и оборудования. Уметь: анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; выбирать измерительные приборы и испытательные комплексы для решения задач технической диагностики	, Лекция-беседа

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							технологических машин и оборудования. Владеть: навыками контроля качества технологических машин и оборудования, анализа причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению; навыками работы с измерительными приборами и испытательными комплексами для решения задач технической диагностики технологических машин и оборудования.	
	ИТОГО:	17	2					

### 5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3/6	История износа и разрушения деталей. Прочность как явление.	История износа и разрушения деталей. Прочность как явление.	2		
3/6	Основы износа и разрушения.	Износ и разрушение.	3		
3/6	Виды износа и разрушения.	Основные виды износа и разрушения.	3	2	
3/6	Влияние конструкции на прочность.	Влияние конструкции на прочность.	3		
3/6	Влияние материала на прочность.	Влияние материала на прочность.	3	2	
3/6	Способы упрочнения и повышения износостойкости материалов.	Упрочнение и повышение износостойкости материалов.	3		
	<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>	<b>4</b>	

### Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

### 5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

### 5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрены

## 5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
3/6	История износа и разрушения деталей. Прочность как явление.	Составление плана-конспекта	1-2 неделя	6	10	
3/6	Основы износа и разрушения.	Составление плана-конспекта	3-5 неделя	6	10	
3/6	Виды износа и разрушения.	Составление плана-конспекта	6-8 неделя	6	10	
3/6	Влияние конструкции на прочность.	Составление плана-конспекта	9-11 неделя	6	10	
3/6	Влияние материала на прочность.	Составление плана-конспекта	12-14 неделя	7	11	
3/6	Способы упрочнения и повышения износостойкости материалов.	Составление плана-конспекта	15-17 неделя	7	11	
	<b>ИТОГО:</b>			<b>38</b>	<b>62</b>	

## 5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 7 Вовлечение обучающихся в профориентационную деятельность	Март 2024 г. ФГБОУ ВО «МГТУ»	Влияние материала на прочность.	Групповая	Коблева М. М.	ОПК-11.1; ОПК-11.2;



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

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
----------	--------

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
1. Доценко, А.И. Основы триботехники [Электронный ресурс]: учебник / А.И. Доценко, И.А. Буяновский. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 399 с. - ЭБС «Znanium.com»	<a href="http://znanium.com/catalog/oproduct/1016651">hnp://znanium.com/catalog/oproduct/1016651</a>
2. Елагна, О.Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Ю. Елагна. - М.: Университетская книга; Логос. 2020. - 488 с. - ЭБС «Znanium.com»	<a href="http://znanium.com/catalog/nroduct/1214442">http://znanium.com/catalog/nroduct/1214442</a>
3. Зорин, В.А. Надежность механических систем [Электронный ресурс]: учебник / В.А.Зорин - М.: ИНФРА-М, 2020. - 380 с. - ЭБС «Znanium.com»	<a href="http://znanium.com/catalog/product/1062109">hPr://znanium.com/catalog/product/1062109</a>
4. Коротков, В. А. Износостойкость машин (Электронный ресурс): учебное пособие / В. А. Коротков. - Саратов: Вузовское образование, 2014. - 42 с. - ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iorbookshon.ru/20694.html">http://www.iorbookshon.ru/20694.html</a>
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»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/18390.html">http://www.iprbookshop.ru/18390.html</a>
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»	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=307370">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=307370</a>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



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

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

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<b>ОПК-11.1</b> Пользуется современным диагностическим оборудованием для выявления скрытых дефектов технологических машин и оборудования			
7	7		Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования
6	6		Технологические процессы сварки
6	6		Износ и разрушение деталей
4	4		Эксплуатационная практика
7	4		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-11.2</b> Применяет инструментальные методы контроля технического состояния конструктивных элементов и систем инженерного оборудования			
7	7		Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования
6	6		Технологические процессы сварки
6	6		Износ и разрушение деталей
7	4		Технологическая (проектно-технологическая) практика
4	4		Эксплуатационная практика
8	4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 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	
1	2	3	4	5	6
ОПК-11: 11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению					
ОПК-11.1 Пользуется современным диагностическим оборудованием для выявления скрытых дефектов технологических машин и оборудования					
<b>Знать:</b> методы контроля качества технологических машин и оборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	устный опрос, контрольная работа, зачет
<b>Уметь:</b> анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
их предупреждению					
<b>Владеть:</b> навыками контроля качества технологических машин и оборудования, анализа причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению					
ОПК-11.2 Применяет инструментальные методы контроля технического состояния конструктивных элементов и систем инженерного оборудования					
<b>Знать:</b> измерительные приборы и испытательные комплексы, применяемые для технической диагностики технологических машин и оборудования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	устный опрос, контрольная работа, зачет
<b>Уметь:</b> выбирать измерительные приборы и испытательные комплексы для решения задач технической диагностики технологических машин и оборудования	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками работы с измерительными приборами и испытательными комплексами для решения задач технической диагностики технологических машин и 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**

#### **Вариант1**

1. Понятие о явлении износа.

2. Основные факторы увеличения долговечности технологического оборудования.

3. Влияние материала на прочность изделия.

#### **Вариант2**

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**

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 (модуля)

### 8.1. Основная литература

Название	Ссылка
1. Доценко, А.И. Основы триботехники [Электронный ресурс]: учебник / А.И. Доценко, И.А. Буяновский. - М.: ИНФРА-М, 2020. - 399 с. - ЭБС «Znanium.com»	<a href="http://znanium.com/catalog/roduct/1016651">hnp://znanium.com/catalog/ roduct/1016651</a>
2. Елагна, О.Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Ю. Елагна. - М.: Университетская книга; Логос. 2020. - 488 с. - ЭБС «Znanium.com»	<a href="http://znanium.com/catalog/nroduct/1214442">http://znanium.com/catalog/nroduct/1214442</a>

### 8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
3. Зорин, В.А. Надежность механических систем [Электронный ресурс]: учебник / В.А.Зорин - М.: ИНФРА-М, 2020. - 380 с. - ЭБС «Znanium.com»	<a href="http://znanium.com/catalog/product/1062109">hПp://znanium.com/catalog/product/1062109</a>
4. Коротков, В. А. Износостойкость машин (Электронный ресурс): учебное пособие / В. А. Коротков. - Саратов: Вузовское образование, 2014. - 42 с. - ЭБС «IPRbooks»	<a href="http://www.iorbookshon.ru/20694.html">http://www.iorbookshon.ru/20694.html</a>
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»	<a href="http://www.iprbookshop.ru/18390.html">http://www.iprbookshop.ru/18390.html</a>
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»	<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=307370">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=307370</a>

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

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkytu.ru/> 2. Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.yovernment.ru> 3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электонный ресурс]: Режим доступа: [hnn://www.yarant.ru/](http://www.yarant.ru/) 4. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) — Режим доступа: [hnp://elibrarv.ru/](http://elibrarv.ru/) 5. Электронный каталог библиотеки — Режим доступа: /, <http://lib.mkytu.ru:8004/catalog/fo12>; 6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: [httn://window.edu.ru/](http://window.edu.ru/)



## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебно-методические материалы по лекциям

Раздел / тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы} обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
Тема 1. История износа и разрушения деталей. Прочность как явление. История износа и разрушения деталей. Виды прочности. Два пространственных уровня прочности — макроуровень и микроуровень.	лекция-беседа, объяснительно-иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	ОПК-11.1, ОПК-11.2
Тема 2. 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.	лекция-беседа	изучение  <b>нового учебного материала</b>	устная речь	ОПК-11.1, ОПК-11.2
Тема 3. Виды износа и разрушения. Трение. Пути снижения механического износа. Смазки. Коррозия и пути ее снижения. Смазочные материалы и рекомендации по их применению.	лекция-беседа, объяснительно-иллюстративный	изучение  <b>нового учебного материала</b>	устная речь	ОПК-11.1, ОПК-11.2
Тема 4. Влияние конструкции на прочность.	лекция-	изучение	устная речь	ОПК-11.1, ОПК-11.2
Диаграмма деформации материалов. Долговечность	визуализация,	нового		

технологического оборудования. Влияние формы и размеров	объяснительно-	материала		
детали на прочность.	иллюстративный			
Тема 5. Влияние материала на прочность.	слайд лекция,	изучение	устная речь	ОПК-11.1, ОПК-11.2
Классификация материалов с точки зрения прочности. Усталость	объяснительно-	нового		
материалов. Тепловая подвижность и прочность. Коррозия и пути	иллюстративный	материала		
ее снижения.				
Тема 6. Способы упрочнения и повышения износостойкости	слайд лекция,	изучение	устная речь	ОПК-11.1, ОПК-11.2
материалов.	объяснительно-	нового		
Причины, влияющие на разрушение материалов. Физическое	иллюстративный	материала		
изнашивание рабочих органов деталей. Влияние термической				

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**

--	--	--	--	--

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

Классификация материалов с точки зрения прочности. Усталость материалов. Тепловая подвижность и прочность. Коррозия и пути ее снижения.	на прочность.	плана-конспекта	совершенствование знаний	практическая работа, устный опрос
---	---------------	-----------------	--------------------------	-----------------------------------

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

### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
7-Zip Свободная лицензия
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znaniy.com/catalog">http://znaniy.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <a href="http://znaniy.com/catalog/">http://znaniy.com/catalog/</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. - Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, - от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000. - - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2014. - - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
Ресурс машиностроения. Форум машиностроителей, статьи - <a href="http://www.i-mash.ru/">http://www.i-mash.ru/</a> Компания «и-Маш» представляет Вашему вниманию специализированный информационно-аналитический интернет ресурс - <a href="http://www.i-mash.ru">www.i-mash.ru</a> , посвященный машиностроению. Издание зарегистрировано как Средство Массовой Информации в Федеральной службе по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия-Mash.ru публикует новости, статьи, нормативные документы отрасли, хранит и собирает актуальную информацию о предприятиях и мероприятиях, является открытой площадкой для общения специалистов машиностроения. <a href="http://www.i-mash.ru/">http://www.i-mash.ru/</a>

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

Название
Znaniy.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znaniy.com/catalog">http://znaniy.com/catalog</a> (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные



<b>Название</b>
<p>периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. <a href="http://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a></p>
<p>Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a></p>
<p>eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a></p>
<p>CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a></p>



## 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
<p>Лаборатория материаловедения и технологии конструкционных материалов; Лаборатория расчетов и конструирования машин и аппаратов пищевых производств (1-116) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса</p>	<p>Весы лабораторные электронные ВМК 622 с дискретностью отсчета 0,01 г; Ультразвуковой твердомер ТКМ-459; Термодатчик Тесто 925; Ультразвуковой толщиномер «Взлет-УТ»; Ультразвуковой дефектоскоп УДЗ-71; Индикатор концентрации напряжений магнитометрический ИКНМ-2ФП с датчиком тип 2; Копер маятниковый МК-50 (ИО 5138-0,05); Микроскоп металлографический МИМ-7; Устройство лабораторное по электротехнике К-4826; Глубиномер индикаторный ГИ-100; Глубиномер микрометрический ГМ-100; Индикатор ИЧ-02 без уха кл. 1; Индикатор ИЧ-02 с ухом кл. 1; Микрометр гладкий МК 25 кл.2; Концевые меры длины КМД № 1 кл. 3; Нутромер инд. НИ 10-18; Штангенглубиномер ШГ-160; Штангенциркуль ШЦ- II-250x0,05; Стойка магнитная гибкая МС-29; Штатив для измерительных головок Ш -III-250 мм; Плита магнитная 7208-0003 (125x400); Комплект шлифов для металлографии; Лупа 21007 (10x21) с подсветкой в футляре; Лупа геологическая (6x50); Лупа Triplet 20x18; Нутромер микрометрический НМ 50-75; Прибор Роквелла; Твердомер (прибор Бринелля); лекции-презентации; проектор, экран, Стенд «Механические свойства материалов» МСМ-017-ПК; Шкаф муфельный, термодатчик, стойка магнитная гибкая МС-29; штатив Ш-III-250 мм; плита магнитная 7208-0003 (125x400)</p>	<p>7-Zip Свободная лицензия. Adobe Reader DC Свободная лицензия. Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095. Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401. Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765</p>
<p>Лаборатория процессов и аппаратов пищевых производств (Л-Л-11) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание лаборатории</p>	<p>Сушильный шкаф, вакуумный насос Камовского, установка для отгонки летучих кислот с паром, установка для отгонки спирта из спиртосодержащих жидкостей (вина, мистели, алкогольные напитки), дистиллятор, бидистиллятор, микроскоп для морфологических исследований МИКМЕД-1; тренажер для изучения законов гидростатики. Гидравлический стенд ТМЖ-2; учебный лабораторный стенд по исследованию процессов неизотермического перемешивания пищевых материалов (модель ПНП-02); учебный лабораторный стенд для изучения различных способов сушки (инфракрасная сушка, конвективная сушка) (модель РСС-02); учебный лабораторный стенд "Установка по изучению процесса абсорбции" (модель ИПА-01); учебный лабораторный стенд "Теплообменник труба в трубе" (модель Т-01); учебный лабораторный стенд "Ректификация (тарельчатая колонна)" РекТК</p>	<p>7-Zip Свободная лицензия. Adobe Reader DC Свободная лицензия. Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095. Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401. Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765</p>





Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ», адрес: г. Майкоп, ул. Первомайская 191.	(модель РекТК) Мебель на 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест, специализированная мебель (стулья, столы, шкафы, шкафы выставочные), мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксерокс).	7-Zip Свободная лицензия. Adobe Reader DC Свободная лицензия. Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095. Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401. Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765

