

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 14.09.2023 11:43:28

Университет: Майкопский

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет Технологический факультет**

Университет: Майкопский

**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 аппараты пищевых производств

Бакалавр

Очная, Заочная,

2023

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 научный сотрудник,  
канд. техн. наук  
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП  
16.07.2023  
(подпись)

Ашинова Анжелика  
Александровна  
(Ф.И.О.)

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

Технологии, машин и оборудования пищевых производств  
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:  
17.07.2023

Подписано простой ЭП  
17.07.2023  
(подпись)

Сиюхов Хазрет Русланович  
(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

Руководитель ОПОП  
заведующий выпускающей  
кафедрой  
по направлению подготовки  
(специальности)  
17.07.2023

Подписано простой ЭП  
17.07.2023  
(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;
- ознакомиться 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, устанавливаемый 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 (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	73.75	<b>108</b>	3

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	98	<b>108</b>	3



## 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
6	История износа и разрушение деталей. Прочность как явление.	1-2	2		2				12		Блиц-опрос
6	Основы износа и разрушения	3-5	3		3				12		Тестирование
6	Виды износа и разрушения	6-8	3		3				13		Блиц-опрос
6	Влияние конструкции на прочность	9-11	3		3				12		Опрос в устной форме, тестирование
6	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>ИТОГО:</b>		<b>17</b>		<b>17</b>	<b>0.25</b>			<b>73.75</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	
6	История износа и разрушение деталей. Прочность как явление.	1							16	
6	Основы износа и разрушения	1							16	
6	Виды износа и разрушения			1					16	
6	Влияние конструкции на прочность			1					16	
6	Влияние материала на прочность			1		0,25			16	
6	Способы упрочнения и повышения износостойкости материалов			1					18	
6	Промежуточная аттестация: зачет							3,75		
	<b>ИТОГО:</b>	<b>2</b>		<b>4</b>		<b>0.25</b>		<b>3.75</b>	<b>98</b>	

#### 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
6	История износа и разрушения деталей. Прочность как явление.	2	1		История износа и разрушения деталей. Виды прочности. Два пространственных уровня прочности - макроуровень и микроуровень.	ОПК-11.1; ОПК-11.2;	Знать: техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования. Уметь: проверять техническое состояние технологического оборудования. Владеть: знанием профилактического осмотра, текущего ремонта технологических машин и оборудования.	, Слайд-лекция, Лекция-беседа
6	Основы износа и разрушения.	3	1		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;	Знать: способы составления технической документации. Уметь: составлять заявки на оборудование и запасные части. Владеть: технической документацией на ремонт оборудования.	, Лекция-беседа
6	Виды износа и разрушения	3			Трение. Пути снижения механического износа. Смазки. Коррозия и пути ее снижения. Смазочные материалы и рекомендации по их применению.	ОПК-11.1; ОПК-11.2;	Знать: техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования. Уметь: проверять техническое состояние технологического оборудования. Владеть: знанием профилактического осмотра, текущего ремонта технологических машин и оборудования.	, Слайд-лекция
6	Влияние конструкции на прочность.	3			Диаграмма деформации материалов. Долговечность технологического оборудования. Влияние	ОПК-11.1; ОПК-11.2;	Знать: способы составления технической документации. Уметь: составлять заявки на оборудование и запасные	, 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
					формы и размеров детали на прочность.		части. Владеть: технической документацией на ремонт оборудования.	
6	Влияние материала на прочность.	3			Классификация материалов с точки зрения прочности. Усталость материалов. Тепловая подвижность и прочность. Коррозия и пути ее снижения.	ОПК-11.1; ОПК-11.2;	Знать: техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования. Уметь: проверять техническое состояние технологического оборудования Владеть: знанием профилактического осмотра, текущего ремонта технологических машин и оборудования.	, Лекция-беседа
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: способы составления технической документации. Уметь: составлять заявки на оборудование и запасные части. Владеть: технической документацией на ремонт оборудования.	, Лекция-беседа
	ИТОГО:	<b>17</b>	<b>2</b>					

### 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
6	История износа и разрушения деталей. Прочность как явление.	Анализ и организация проведения технических осмотров машин и оборудования пищевых производств.	2		
6	Основы износа и разрушения.	Изучение физико-механических свойств разных материалов применяемых при конструировании машин и оборудования пищевых производств.	3		
6	Виды износа и разрушения.	Выбор способа восстановления изношенной поверхности.	3	1	
6	Влияние конструкции на прочность.	Влияние деформаций на механические свойства металлов и сплавов применяемых в пищевой промышленности.	3	1	
6	Влияние материала на прочность.	Влияние материалов на прочность машин и оборудования пищевых производств.	3	1	
6	Способы упрочнения и повышения износостойкости материалов.	Обоснование выбора марок сталей, применяемых в пищевой промышленности.	3	1	
	<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 предусмотрено

## 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
6	История износа и разрушения деталей. Прочность как явление.	Проработка учебного материала	1-2 недели	12	16	
6	Основы износа и разрушения.	Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы	3-5 недели	12	16	
6	Виды износа и разрушений.	Составление оценочной таблицы	6-8 недели	13	16	
6	Влияние конструкции на прочность.	Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы	9-11 недели	12	16	
6	Влияние материала на прочность.	Составление оценочной таблицы	12-14 недели	12	16	
6	Способы упрочнения и повышения износостойкости материалов.	Проработка учебного материала	15-17 недели	13	18	
	<b>ИТОГО:</b>			<b>74</b>	<b>98</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 года, ФГБОУ ВО	Посещение с обучающимися потенциальных мест их будущего трудоустройства	Групповая	Ашинова А.А.	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
621.81(07) М 54 Методические указания по изучению дисциплин: «Износ и разрушение деталей», «Износ и разрушение материалов» : для бакалавров очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 35.03.06 «Агроинженерия» / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. технологии, машин и оборудования пищевых пр-в ; составители: Сиюхова Б.Б., Ашинова А.А. - Майкоп : Б.и., 2023. - 35 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 35 (8 назв.)	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100059133">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100059133</a>
621.81(07) М 54 Методические указания к практическим заданиям по дисциплинам «Износ и разрушение деталей», «Износ и разрушение материалов» : для бакалавров очной и заочной формы обучения по направлениям подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 35.03.06 «Агроинженерия» / М-во науки и высш. образования РФ, ФГБОУ ВО Майкоп. гос. технол. ун-т, Каф. технологии, машин и оборудования пищевых пр-в ; составитель Ашинова А.А. - Майкоп : Б.и., 2023. - 45 с. - Текст : электронный. - Режим доступа: свободный. - Библиогр.: с. 45 (8 назв.)	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100059149">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100059149</a>

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Белкин, П.Н. Механические свойства, прочность и разрушение твёрдых тел : учебное пособие / П.Н. Белкин. - 2-е изд. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 196 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/79772.html">https://www.iprbookshop.ru/79772.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4487-0403-1	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79772.html">http://www.iprbookshop.ru/79772.html</a>
Коротков, В.А. Износостойкость машин : учебное пособие / В.А. Коротков. - Саратов : Вузовское образование, 2014. - 42 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/20694.html">https://www.iprbookshop.ru/20694.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20694.html">http://www.iprbookshop.ru/20694.html</a>
Зорин, В.А. Надежность механических систем : учебник / Зорин В.А. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 380 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=360295">http://znanium.com/catalog/document?id=360295</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010252-8. - ISBN 978-5-16-102158-3	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=360295">http://znanium.com/catalog/document?id=360295</a>
Елагина, О.Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин : учебное пособие / О.Ю. Елагина. - Москва : Университетская книга : Логос, 2020. - 488 с. - Текст : электронный. - (Новая университетская библиотека). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=367663">http://znanium.com/catalog/document?id=367663</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-98704-450-6	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=367663">http://znanium.com/catalog/document?id=367663</a>
Хопин, П.Н. Трибология : учебник / П.Н. Хопин, С.В. Шишкин. - Москва : Юрайт, 2022. - 236 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/496771">https://urait.ru/bcode/496771</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-14021-7	<a href="https://urait.ru/bcode/496771">https://urait.ru/bcode/496771</a>
Кравченко, И.Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика : учебник / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин ; под ред. И.Н. Кравченко. - Москва : Альфа-М : Инфра-М, 2012. - 336 с. - Текст : электронный. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=11960">http://znanium.com/catalog/document?id=11960</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-98281-298-8. - ISBN 978-5-16-005578-7	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=11960">http://znanium.com/catalog/document?id=11960</a>



Название	Ссылка
Белкин, П.Н. Механические свойства, прочность и разрушение твёрдых тел : учебное пособие / П.Н. Белкин. - 2-е изд. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 196 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/79772.html">https://www.iprbookshop.ru/79772.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4487-0403-1	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79772.html">http://www.iprbookshop.ru/79772.html</a>
Белкин, П.Н. Механические свойства, прочность и разрушение твёрдых тел : учебное пособие / П.Н. Белкин. - 2-е изд. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 196 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/79772.html">https://www.iprbookshop.ru/79772.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4487-0403-1	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79772.html">http://www.iprbookshop.ru/79772.html</a>
Коротков, В.А. Износостойкость машин : учебное пособие / В.А. Коротков. - Саратов : Вузовское образование, 2014. - 42 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/20694.html">https://www.iprbookshop.ru/20694.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20694.html">http://www.iprbookshop.ru/20694.html</a>
Хопин, П.Н. Трибология : учебник / П.Н. Хопин, С.В. Шишкин. - Москва : Юрайт, 2022. - 236 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/496771">https://urait.ru/bcode/496771</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-14021-7	<a href="https://urait.ru/bcode/496771">https://urait.ru/bcode/496771</a>
Доценко, А.И. Триботехника : учебник / А.И. Доценко, И.А. Буяновский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 399 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399895">https://znanium.com/catalog/document?id=399895</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-015079-6. - ISBN 978-5-16-107579-1	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399895">https://znanium.com/catalog/document?id=399895</a>
Кравченко, И.Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика : учебник / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин ; под ред. И.Н. Кравченко. - Москва : Альфа-М : Инфра-М, 2012. - 336 с. - Текст : электронный. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=11960">http://znanium.com/catalog/document?id=11960</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-98281-298-8. - ISBN 978-5-16-005578-7	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=11960">http://znanium.com/catalog/document?id=11960</a>
Зорин, В.А. Надежность механических систем : учебник / Зорин В.А. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 380 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=222316">http://znanium.com/catalog/document?id=222316</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010252-8. - ISBN 978-5-16-102158-3	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=222316">http://znanium.com/catalog/document?id=222316</a>
Елагина, О.Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин : учебное пособие / О.Ю. Елагина. - Москва : Университетская книга : Логос, 2020. - 488 с. - Текст : электронный. - (Новая университетская библиотека). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=367663">http://znanium.com/catalog/document?id=367663</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-98704-450-6	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=367663">http://znanium.com/catalog/document?id=367663</a>
Зорин, В.А. Надежность механических систем : учебник / Зорин В.А. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 380 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=360295">http://znanium.com/catalog/document?id=360295</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010252-8. - ISBN 978-5-16-102158-3	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=360295">http://znanium.com/catalog/document?id=360295</a>
Доценко, А.И. Основы триботехники : учебник / А.И. Доценко, И.А. Буяновский. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 336 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=283599">http://znanium.com/catalog/document?id=283599</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-006712-4. - ISBN 978-5-16-100566-8	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=283599">http://znanium.com/catalog/document?id=283599</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			
4	4		Эксплуатационная практика
7	8		Технологическая (проектно-технологическая) практика
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7	7		Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования
6	6		Технологические процессы сварки
6	6		Износ и разрушение деталей
<b>ОПК-11.2</b> Применяет инструментальные методы контроля технического состояния конструктивных элементов и систем инженерного оборудования			
4	4		Эксплуатационная практика
8	9		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
7	8		Технологическая (проектно-технологическая) практика
7	7		Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования
6	6		Износ и разрушение деталей
6	6		Технологические процессы сварки

### 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: 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	контрольные задания, рефераты, тесты
<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	контрольные вопросы, тестовые задания, реферат.
<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?





4. Перечислите основные смазочные материалы и рекомендации по их применению.
5. В чем заключается явление смазки на долговечность и надежность материалов?
6. Перечислите основные способы и средства смазывания механизмов машин.
7. Перечислите причины, влияющие на разрушение материалов.
8. Влияние смазки на долговечность и надежность материалов.
9. Перечислите основные способы и средства смазывания механизмов машин.
10. Конструктивная прочность.
11. Назовите показатели надежности технологического оборудования.
12. Долговечность технологического оборудования.
13. Влияние формы и размеров детали на прочность.
14. Влияние материала на прочность изделий.
15. Классификация материалов с точки зрения прочности.
16. Усталость материалов.
17. 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. Коррозионный 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.

## Темы рефератов

1. Повреждение и изнашивание деталей машин и механизмов
2. Износ деталей и узлов механизмов и машин
3. Классификация коррозионных процессов
4. Механизм коррозионного разрушения материалов
5. Причины износа оборудования
6. Основные виды разрушения деталей
7. Виды трения, смазки и изнашивания деталей машин.
8. Свойства, состав латуней и бронз, укажите их назначение.
9. Причины поломки зубьев, появление трещин в спицах ободу и ступице зубчатых колес
10. Область применения серого чугуна
11. Применение подшипниковых сплавов из антифрикционных чугунов
12. Критерии выбора рационального способа восстановления
13. Условия выбора способа восстановления по технологическому критерию.
14. Выбор способа восстановления по техническому критерию, его особенности.
15. Условия выбора способа восстановления по техническому критерию.
16. Восстановление изношенной поверхности наплавкой.

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

1. Понятие о явлении износа.
2. Процесс изнашивания.
3. Интенсивность изнашивания.
4. Нормальный и интенсивный износ.
5. Аварийный износ.
6. Механический износ.
7. Тепловой износ.
8. Коррозионный износ.
9. Абразивный износ.
10. Износ схватыванием.
11. Основные факторы увеличения долговечности технологического оборудования.
12. Виды трения между контактирующими поверхностями.
13. Пути снижения износа. Смазки.
14. Основные смазочные материалы и рекомендации по их применению.



15. Влияние смазки на долговечность и надежность материалов.
16. Основные способы и средства смазывания механизмов машин.
17. Конструктивная прочность.
18. Показатели надежности технологического оборудования.
19. Долговечность технологического оборудования.
20. Влияние формы и размеров детали на прочность.
21. Влияние материала на прочность изделий.
22. Классификация материалов с точки зрения прочности.
23. Усталость материалов.
24. Разрушение материалов.
25. Основы разрушения.
26. Виды разрушения.
27. Коррозия и пути ее снижения.
28. Причины, влияющие на разрушение материалов.
29. Физическое изнашивание рабочих органов деталей.
30. Влияние термической обработки и структуры на прочность, надежность и долговечность.
31. Каковы показатели надежности технологического оборудования.
32. Какова классификация материалов с точки зрения прочности.

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

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.



## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Елагина, О.Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин : учебное пособие / О.Ю. Елагина. - Москва : Университетская книга : Логос, 2020. - 488 с. - Текст : электронный. - (Новая университетская библиотека). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=367663">http://znanium.com/catalog/document?id=367663</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-98704-450-6	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=367663">http://znanium.com/catalog/document?id=367663</a>

### 8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Коротков, В.А. Износостойкость машин : учебное пособие / В.А. Коротков. - Саратов : Вузовское образование, 2014. - 42 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/20694.html">https://www.iprbookshop.ru/20694.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 2227-8397	<a href="http://www.iprbookshop.ru/20694.html">http://www.iprbookshop.ru/20694.html</a>
Зорин, В.А. Надежность механических систем : учебник / Зорин В.А. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 380 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=360295">http://znanium.com/catalog/document?id=360295</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-16-010252-8. - ISBN 978-5-16-102158-3	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=360295">http://znanium.com/catalog/document?id=360295</a>
Хопин, П.Н. Трибология : учебник / П.Н. Хопин, С.В. Шишкин. - Москва : Юрайт, 2022. - 236 с. - Текст : электронный. - (Высшее образование). - ЭБС Юрайт. - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/496771">https://urait.ru/bcode/496771</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-534-14021-7	<a href="https://urait.ru/bcode/496771">https://urait.ru/bcode/496771</a>
Кравченко, И.Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика : учебник / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин, А.В. Чепурин ; под ред. И.Н. Кравченко. - Москва : Альфа-М : Инфра-М, 2012. - 336 с. - Текст : электронный. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=11960">http://znanium.com/catalog/document?id=11960</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-98281-298-8. - ISBN 978-5-16-005578-7	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=11960">http://znanium.com/catalog/document?id=11960</a>
Белкин, П.Н. Механические свойства, прочность и разрушение твёрдых тел : учебное пособие / П.Н. Белкин. - 2-е изд. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 196 с. - Текст : электронный. - ЭБС IPR Books. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/79772.html">https://www.iprbookshop.ru/79772.html</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-4487-0403-1	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79772.html">http://www.iprbookshop.ru/79772.html</a>

### 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/foI2>; 6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/> Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". - Москва, 2011 - - URL: <http://znanium.com/catalog> (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. <http://znanium.com/catalog/> IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования.

<http://www.iprbookshop.ru/586.html> Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <https://нэб.рф/>. - 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. <https://нэб.рф/> Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. - URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ. РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <http://nlr.ru/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. "... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени." (цитата с сайта РНБ: [http://nlr.ru/nlr\\_visit/RA1162/rnb-today](http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) ) <http://diss.rsl.ru/eLIBRARY.RU>. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - 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. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <https://cyberleninka.ru/> - 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. <https://cyberleninka.ru/>



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

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>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>	лекция-беседа, объяснительно иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	ОПК-11.1 ОПК-11.2
<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>	лекция-беседа, объяснительно иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	ОПК-11.1 ОПК-11.2
<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>	лекция-беседа, объяснительно иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	ОПК-11.1 ОПК-11.2
<p>Тема 4. Влияние конструкции на прочность.</p> <p>Диаграмма деформации материалов. Долговечность технологического оборудования.</p>	лекция-беседа, объяснительно	изучение нового	устная речь	ОПК-11.1 ОПК-11.2

Влияние формы и размеров детали на прочность.	иллюстративный	учебного материала		
Тема 5. Влияние материала на прочность. Классификация материалов с точки зрения прочности. Усталость материалов. Тепловая подвижность и прочность. Коррозия и пути ее снижения.	лекция-беседа, объяснительно иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	ОПК-11.1 ОПК-11.2
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.	лекция-беседа, объяснительно иллюстративный	изучение нового учебного материала	устная речь	ОПК-11.1 ОПК-11.2

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 )	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.	составление плана-конспекта	формирование и совершенствование знаний	устный опрос	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	составление плана-конспекта	формирование и совершенствование знаний	тестовое задание, практическая работа, устный опрос	ОПК-11.1 ОПК-11.2

<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>	составление плана-конспекта	формирование и совершенствование знаний	тестовое задание, практическая работа, устный опрос	ОПК-11.1 ОПК-11.2
<p>Тема 4. Влияние конструкции на прочность.</p> <p>Диаграмма деформации материалов. Долговечность технологического оборудования. Влияние формы и размеров детали на прочность.</p>	составление плана-конспекта	формирование и совершенствование знаний	тестовое задание, практическая работа, устный опрос	ОПК-11.1 ОПК-11.2
<p>Тема 5. Влияние материала на прочность.</p> <p>Классификация материалов с точки зрения прочности. Усталость материалов. Тепловая подвижность и прочность. Коррозия и пути ее снижения.</p>	составление плана-конспекта	формирование и совершенствование знаний	тестовое задание, практическая работа, устный опрос	ОПК-11.1 ОПК-11.2
<p>Тема 6. Способы упрочнения и повышения износостойкости материалов.</p> <p>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.</p>	составление плана-конспекта	формирование и совершенствование знаний	тестовое задание, практическая работа, устный опрос	ОПК-11.1 ОПК-11.2



## 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
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
Adobe Reader DC Свободная лицензия
7-Zip Свободная лицензия
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401
Офисный пакет Microsoft office 2016 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
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</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>
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003. – URL: <a href="http://diss.rsl.ru/?lang=ru">http://diss.rsl.ru/?lang=ru</a> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today</a> ) <a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</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>
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- <a href="http://www.i-mash.ru/">Mash.ru</a> 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>
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



Название
междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.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://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>
В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. <a href="http://www.neicon.ru/">http://www.neicon.ru/</a>
Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. - Москва, 2013. - ..... - URL: <a href="https://arch.neicon.ru/xmlui/browse?type=journal&amp;value=Cambridge+Opera+Journal">https://arch.neicon.ru/xmlui/browse?type=journal&amp;value=Cambridge+Opera+Journal</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. <a href="https://www.cambridge.org/">https://www.cambridge.org/</a>
Портал машиностроения - <a href="http://www.mashportal.ru/">http://www.mashportal.ru/</a> Портал машиностроения - новости, источник отраслевой информации, технологии машиностроения, каталог машиностроительных предприятий, публикации и т.д. <a href="http://www.mashportal.ru/">http://www.mashportal.ru/</a>
Mashinport.ru - машиностроительный портал - <a href="https://mashinport.ru/about.php">https://mashinport.ru/about.php</a> Интернет-ресурс посвященный машиностроительной промышленности. <a href="https://mashinport.ru/about.php">https://mashinport.ru/about.php</a>
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. <a href="http://index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya">/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya</a>

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

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. - Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.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://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. - Саратов, 2010 - . - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</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>
Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. - Москва : РГБ, 2003. - URL: <a href="http://diss.rsl.ru/?lang=ru">http://diss.rsl.ru/?lang=ru</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. В соответствии с приказом генерального директора РГБ № 55 от 02.03.2012 г. пользователям Виртуальных читальных залов разрешен ЗАКАЗ на печать полных текстов диссертаций из ЭБД РГБ. При первом обращении к ресурсам ЭБД РГБ необходимо пройти регистрацию в виртуальном читальном зале РГБ.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. - Москва : РНБ, 1998. - URL: <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации - служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.'



Название
(цитата с сайта РНБ: <a href="http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today">http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today</a> ) <a href="http://diss.rsl.ru/">http://diss.rsl.ru/</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>
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. <a href="http://index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya">/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya</a>
Портал машиностроения - <a href="http://www.mashportal.ru/">http://www.mashportal.ru/</a> Портал машиностроения - новости, источник отраслевой информации, технологии машиностроения, каталог машиностроительных предприятий, публикации и т.д. <a href="http://www.mashportal.ru/">http://www.mashportal.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 i-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>
Cambridge University Press : архивы научных журналов : сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. - Москва, 2013. - ..... - URL: <a href="https://arch.neicon.ru/xmlui/browse?type=journal&amp;value=Cambridge+Opera+Journal">https://arch.neicon.ru/xmlui/browse?type=journal&amp;value=Cambridge+Opera+Journal</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст: электронный. Издательство Кембриджского университета - старейшее издательство в мире, первые книги были опубликованы им в 1584 году. За четыре века своего существования издательство выпустило многие книги известных ученых - Исаака Ньютона, Джона Мильтона, Бертрана Рассела, Альберта Эйнштейна, но лишь к середине двадцатого века оно развилось в крупнейший современный издательский дом, которым является сегодня. <a href="https://www.cambridge.org/">https://www.cambridge.org/</a>
В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети. <a href="http://www.neicon.ru/">http://www.neicon.ru/</a>
Mashinport.ru - машиностроительный портал - <a href="https://mashinport.ru/about.php">https://mashinport.ru/about.php</a> Интернет-ресурс посвященный машиностроительной промышленности. <a href="https://mashinport.ru/about.php">https://mashinport.ru/about.php</a>



## 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>Практические занятия - 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>Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Adobe Reader DC Свободная лицензия 7-Zip Свободная лицензия Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765</p>
<p>Лекционные занятия - 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</p>	<p>Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 Adobe Reader DC Свободная лицензия 7-Zip Свободная лицензия Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 Офисный пакет Microsoft office 2016 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
	<p>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>	

