

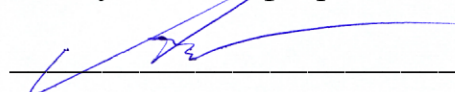
**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт  
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры  
«Физика металлов и материаловедение»  
«30» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 А.В. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебной дисциплины (модуля)**  
**«Материаловедческая экспертиза причин отказов»**

**основной профессиональной образовательной программы**  
**высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки  
**22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

с направленностью (профилем)  
**« Материаловедение, технологии получения и обработка металлических**  
**материалов со специальными свойствами»**

Формы обучения: очная, очно-заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 220401-01-23

Тула 2023 год

**Разработчик методических указаний**

Титова Юлия Евгеньевна, доцент кафедры МиМ, к.т.н.

---

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



---

(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является формирование у будущих выпускников вуза нового поколения знаний, умений и навыков, обеспечивающих их участие в области научно-исследовательской, расчетно-аналитической, проектно-технологической деятельности предприятий, фирм и научно-исследовательских институтов по обеспечению ускоренного внедрения достижений науки и техники в практику предприятий и организаций путем готовности к любому виду профессиональной деятельности, в том числе иметь представление о преимущественных областях применения материалов, их составе и свойствах, об основах подготовки производства, уметь использовать полученные знания и достигнутое понимание связи структуры со свойствами для анализа реальных случаев разрушения деталей машин и конструкций. Переход к рыночным отношениям в России и расширение в этой связи количества потребителей материалов, не отягощенных знаниями в области материаловедения, требуют в этих условиях от студента навыков и умений решать нестандартные материаловедческие задачи в условиях ограниченной информации и ресурсов для исследований.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- ознакомление с основными причинами повреждения конструкций;
- получение фундаментальных знаний в области квалифицированного анализа причин повреждения и разрушения деталей машин и конструкций и разработке мероприятий по их предупреждению;
- получение навыков составления экспертных заключений.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 1 семестре.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

- 1) основы теоретических и прикладных наук для самостоятельного использования в профессиональной деятельности при анализе и экспериментальном исследовании причин повреждения деталей (код компетенции – ПК-4, код индикатора ПК-4.1).

**Уметь:**

1) использовать методы материаловедческих экспертиз и диагностики для решения задач технической криминалистики (код компетенции – ПК-4, код индикатора ПК-4.2).

**Владеть:**

1) навыками исследования и экспертизы материалов и процессов с целью выявления причин разрушения деталей (код компетенции – ПК-4, код индикатора ПК-4.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

**4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
1	Э,КР	4	144	-	24	24	-	3	0,5	92,5
Итого	–	4	144	-	24	24	-	3	0,5	92,5
Очно-заочная форма обучения										
1	Э, КР	5	180	-	14	14	-	3	0,5	148,5
Итого	-	5	180	-	14	14	-	3	0,5	148,5

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КР – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

## 4.2 Содержание лекционных занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

## 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
1 семестр	

<b>№ п/п</b>	<b>Темы практических (семинарских) занятий</b>
1	Основные причины повреждения конструкций
2	Основные стратегии выбора материалов
3	Классификация изломов и их характерные признаки
4	Дефекты, выявляемые макроструктурным анализом.
5	Влияние неметаллических включений на разрушение при статическом и знакопеременном нагружении
6	Оценка склонности к образованию трещин при сварке
7	Общий алгоритм исследования причин разрушения деталей.

### **Заочная форма обучения**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы практических (семинарских) занятий</b>
<b>1 семестр</b>	
1	Основные причины повреждения конструкций
2	Основные стратегии выбора материалов
3	Классификация изломов и их характерные признаки
4	Дефекты, выявляемые макроструктурным анализом.
5	Влияние неметаллических включений на разрушение при статическом и знакопеременном нагружении

## **4.4 Содержание лабораторных работ**

### **Очная форма обучения**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименования лабораторных работ</b>
<b>1 семестр</b>	
1	Материаловедческий аспект улучшения качества продукции на этапах проектирования и изготовления.
2	Понятия о статистических методах контроля и регулирования качеством продукции.
3	Анализ повреждений и разрушений конструкций.
4	Оценка характера разрушения.
5	Количественный химический анализ. Дефекты, выявляемые макроструктурным анализом. Влияние неметаллических включений на разрушение при статическом и знакопеременном нагружении.
6	Качественный и количественный микроскопический анализ разрушенных деталей.

### **Заочная форма обучения**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименования лабораторных работ</b>
<b>1 семестр</b>	
1	Понятия о статистических методах контроля и регулирования качеством продукции.

№ п/п	Наименования лабораторных работ
2	Анализ повреждений и разрушений конструкций.
3	Количественный химический анализ. Дефекты, выявляемые макроструктурным анализом. Влияние неметаллических включений на разрушение при статическом и знакопеременном нагружении.
4	Качественный и количественный микроскопический анализ разрушенных деталей.

#### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

##### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>1 семестр</b>	
1	Самостоятельное изучение дополнительного материала по темам практических занятий 1,3,4 и лабораторных занятий 2,6
2	Написание реферата
	Подготовка к практическим (семинарским) работам
	Подготовка к лабораторным работам
3	Выполнение курсовой работы
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

##### Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>1 семестр</b>	
1	Написание реферата
2	Подготовка к практическим (семинарским) работам
3	Подготовка к лабораторным работам
4	Выполнение курсовой работы
5	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

**5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося**

##### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося	Максимальное количество баллов
--	--------------------------------

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<b>1 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Работа на практических занятиях	10
		Выполнение лабораторной работы № 1	5
		Выполнение лабораторной работы № 2	5
		Выполнение лабораторной работы № 3	5
		Контрольные мероприятия	5
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Работа на практических занятиях	10
		Выполнение лабораторной работы № 4	5
		Выполнение лабораторной работы № 5	5
		Выполнение лабораторной работы № 6	5
		Контрольные мероприятия	5
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<b>1 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Работа на практических занятиях	10
		Выполнение лабораторной работы № 1	5
		Выполнение лабораторной работы № 2	10
		Контрольные мероприятия	5
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Работа на практических занятиях	10
		Выполнение лабораторной работы № 4	15
		Контрольные мероприятия	5
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

## **6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется стандартная аудитория, вмещающая не менее 10 студентов, оснащенная доской, а также компьютерный класс и специализированная лаборатория, оснащенная металлографическими микроскопами. Рабочее место преподавателя должно быть оснащено письменным столом и ноутбуком. Компьютерный класс должен быть оснащен офисными программами, содержащими текстовые редакторы, электронные таблицы, средства создания презентаций, а также ППП Statgraphics , Statistica.

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Физико-механические свойства. Испытания металлических материалов / Л.В. Агамиров, М.А. Алимов, Л.П. Бабищев, М.Б. Бакиров. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Том II-1 — 2010. — 852 с. — ISBN 978-5-217-03469-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/789> (дата обращения: 09.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Волков Г.М. Материаловедение: учебник для вузов/ Г.М. Волков, В.М. Зуев. — 2-е изд. перераб. — М.: Академия, 2012. — 447 с.
3. Давыдова И.С. Материаловедение: учебное пособие/ И.С. Давыдова, Е.Л. Максина. — М.: Рипол, 2006. — 240 с.
4. Гуляев А.П. Металловедение: учебник для вузов/ А.П. Гуляев, А.А. Гуляев. — 7-е изд. перераб. и доп. — М.: Альянс, 2011. — 644 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Материаловедение: учебник для вузов/ Б.Н. Арзамасов [и др.]; под общ. ред.: Б.Н. Арзамасов, Г.Г. Мухина. — 7-е изд., перераб. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. — 648 с.
2. Колачев Б.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов: учебник для вузов/ Б.А. Колачев, В.И. Елагин, В.А. Ливанов. — 4-е изд. перераб и доп. — М.: МИСИС, 2005. — 432 с.
3. Ворошнин Л.Г. Теория и технология химико-термической обработки: учебник для вузов/ Л.Г. Ворошнин, О.Л. Менделеева, В.А. Сметкин. — Минск: Новые знания, 2010. — 304 с.



4. Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях: учеб.-справ. руководство/В.А.Струк [и др.]. – Долгопрудный: Интеллект, 2010. – 536 с.

5. Металловедение и термическая обработка металлов, - М: Машиностроение. – На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно. –ISSN 0026-0819.

6. Материаловедение: научно-технический и производственный журнал. – М.: ООО «Наука и технология». - На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно. –ISSN 1684-579 X.

7. Заводская лаборатория, Диагностика материалов. – М.: ТЕСТ-ЗЛ. - На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно. – ISSN 1028-6861.

8. Физика металлов и металловедение /РАН. – М.: Наука. - На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно. – ISSN 0015-3230.

9. Упрочняющие технология и покрытия: ежемесячный научно-технический и производственный журнал. – М.- На рус.яз. Выходит 12 раз в год. – Россия. – ежемесячно. –ISSN 1813-1333.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Электронный читальный зал “BookOnLime” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bookonline.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана
2. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.-.- Загл. с экрана
3. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , доступ свободный.- Загл. с экрана.

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Пакет офисных приложений «МойОфис».

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются