

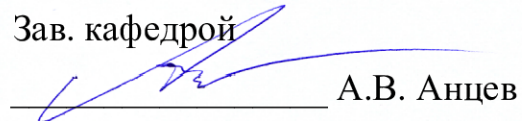
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Политехнический институт
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

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

Зав. кафедрой


_____ А.В. Анцев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Материаловедческая экспертиза причин отказов»**

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

по направлению подготовки
22.04.02 Metallургия

с направленностью (профилем)
Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Форма обучения: очная


Идентификационный номер образовательной программы: 220402-01-22

Тула 2023 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Маркова Галина Викторовна проф. каф. МиМ, д.т.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

_____  _____)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является развитие у студентов навыков системного подхода к проблемам повышения качества изделий на основе диагностирования параметров используемых материалов и используемых для их обработки технологических процессов.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- приобретение опыта анализа условия работы и напряженного состояния изделия;
- приобретение навыков практического использования методов контроля и анализа структуры и свойств материалов и изделий, обеспечивающих участие выпускников вуза в творческой деятельности инженерно-технического корпуса по обеспечению выпуска надежной и качественной продукции;
- приобретение умений анализировать причины повреждения и разрушения деталей машин и конструкций;
- подготовка студентов к разработке научно-обоснованных рекомендаций по совершенствованию и оптимизации выбора материалов и технологий обработки, обеспечивающих безотказную эксплуатацию изделий и конструкций.

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 3 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) особенности поведения материалов и изделий из них в процессе эксплуатации (код компетенции ПК-3; код индикатора ПК-3.1);
- 2) основные классы современных материалов (код компетенции ПК-4; код индикатора ПК-4.1)

Уметь:

- 1) использовать стандарты и другие нормативные документы (код компетенции ПК-3; код индикатора ПК-3.2);
- 2) оценивать правильность выбора материалов (код компетенции ПК-4; код индикатора ПК-4.2);

Владеть

- 1) методами установления причин брака (код компетенции ПК-3; код индикатора ПК-3.3)
- 2) навыками использования методов структурного анализа для оценки качества продукции. (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										
3	ДЗ, КР	4	144		12	12		1	0,5	118,5
Итого	–	4	144		12	12		1	0,5	118,5

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – 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
3 семестр	
1	Хрупкое разрушение и его связь с характеристиками структуры.
2	Вязкое разрушение и его связь с характеристиками структуры.
3	Влияние условий работы изделия на склонность к разрушению.
4	Влияние морфологии структурных составляющих на свойства сплавов.
5	Фрактография усталостных изломов
6	Фрактография эксплуатационных повреждений

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
3 семестр	
1	Оценка роли неметаллические включения в процессе разрушения
2	Дефектные структуры деформированной стали
3	Дефекты структуры термического происхождения

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3 семестр	
1	Выполнение курсовой работы
2	Самостоятельное изучение тем «Усталостное разрушение». «Кинетические диаграммы РУТ».
3	Самостоятельное изучение темы «Качественный и количественный химический анализ».
4	Подготовка к практическим (семинарским) работам
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
3 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Выполнение лабораторных работ	10
		Контрольные мероприятия	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Работа на практических (семинарских) занятиях	10
		Выполнение лабораторных работ	10
		Контрольные мероприятия	10
		Итого	30

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	40 (100*)
	Защита курсовой работы	100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

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

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

- аудитории для проведения занятий;
- компьютерный класс, оснащенный офисными программами, содержащими текстовые редакторы, электронные таблицы, средства создания презентаций и т.д.;
- специализированное оборудование: бинокулярный микроскоп, инвертированный оптический металлографический микроскоп.

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

7.1 Основная литература

1. Фрактодиагностика разрушения металлических материалов и конструкций : учеб. пособие для вузов/ Г. В. Клевцов [и др.]; Оренбургский гос. ун-т; РАН, Ин-т металлургии и материаловедения им. А. А. Байкова .— М. : МИСиС, 2007 .— 261 с.
2. Брандон, Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля: учеб. пособие / Д. Брандон, У. Каплан; пер. с англ. под ред. С. Л. Баженова, О. В. Егоровой .— М. : Техносфера, 2006 .— 384 с.
3. Физическое материаловедение : учебник для вузов : в 7 т. / НИЯУ МИФИ ; под общ. ред. Б. А. Калина .— 2-е изд., перераб. Т. 3: Методы исследования структурно-фазового состояния материалов / Н. В. Волков [и др.] — Москва, 2012 .— 799 с.
4. Физическое материаловедение : учебник для вузов : в 7 т. / НИЯУ МИФИ ; под общ. ред. Б. А. Калина .— 2-е изд., перераб. — Т. 5: Материалы с заданными свойствами / М. И. Алымов [и др.] Москва, 2012. - 700 с.
5. Гуляев, А. П. Металловедение : учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев .— 7-е изд., перераб. и доп. — М. : Альянс, 2011 .— 644 с :— ISBN 978-5-903034-98-7 (в пер.) . -5 экз

6. Ботвина, Л.Р. Разрушение: кинетика, механизмы, общие закономерности / Л.Р.Ботвина; РАН, Ин-т металлургии и материаловедения им. А.А.Байкова; отв.ред. И.И.Новиков. — М.: Наука, 2008. — 334 с.
7. Леонов, О.А. Управление качеством : учебник / О.А. Леонов, Г.Н. Темасова, Ю.Г. Вергазова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-2921-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111206>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Решетов Д.Н., Иванов А.С., Фадеев В.З. Надежность машин.- М.: Высшая школа. -1988.- 238 с
2. Херцберг Р.В. Деформация и механика разрушения конструкционных материалов. - М.:Металлургия.-1989, 576 с.
3. Контроль качества термической обработки стальных полуфабрикатов и деталей Справочник. Под ред. Кальнера В.Д.- М.:Машиностроение. —1984.- 364 с.
4. Бокштейн, Б.С. Металловедение и термическая обработка стали и чугуна : справочник: в 3 т. Т.1. Методы испытаний и исследования/Б.С.Бокштейн [и др.]/ под ред.:А.Г.Рахштадта,Л.М.Капуткиной,С.Д.Прокошкина,А.В.Супова — М.: Интермет Инжиниринг, 2004.— 688с.
5. Практическая металлография/Р.И.Малинина [и др.] –М.:Интермет Инжиниринг, 2002. – 240 с.
6. Дефекты структурообразования, возникающие при термической обработке. Атлас. Тихонова И.В., Фомичева Н.Б., Гвоздев А.Е., Афанаскин А.В., Родина В.В.- ТулГУ.:Тула,2002 - 101 с.
7. Колесник, П.А. Металловедение на автомобильном транспорте : учебник для вузов / П.А.Колесник,В.С.Кланица. — М. : Академия, 2005. — 320с.
8. Степнов, М.Н. Статистические методы обработки результатов механических испытаний : справочник / М.Н.Степнов,А.В.Шаврин. — 2-е изд.,испр.и доп. — М. : Машиностроение, 2005. — 400с.
9. Выбор материала для деталей машин : метод. пособие / И. В. Тихонова [и др.] ; под ред. Е. М. Гринберга ; ТулГУ, ТАИИ. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2010. — 99 с.
10. Бернштейн М.Л. Металловедение и термическая обработка стали и чугуна I Т.2, Строение стали и чугуна/М.Л.Бернштейн [и др.]: справочник в 3 т. /Под ред.: А.Г.Рахштадта, Л.М.Капуткиной, С.Д.Прокошкина, А.В.Супова.- М. Интермет Инжиниринг, 2005.— 528 с.
11. Физика металлов и материаловедение : [журнал] / учредитель РАН, Отделение общей физики и астрономии РАН,Уральское отделение РАН.—М., 2014-. Основан в 1955 г. – Выходит ежемесячно. – ISSN 0015-3230. <http://www.maik.ru/cgi-bin/list.pl?page=fizmet> – Режим доступа : http://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp.- eLibrary.ru, со всех компьютеров библиотеки ТулГУ, по паролю
12. Металловедение : научно-технический журнал М., 2014-. Основан в 1997 г. – Выходит ежемесячно. – ISSN 1684-579X.
13. Гуляев, В.П. Специальный раздел механики. Деформации и разрушение стальных изделий : учебное пособие / В.П. Гуляев. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2672-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95138>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана

2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- - Загл. с экрана
3. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана.
4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/>, свободный.- Загл. с экрана.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru.> - 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 подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
3. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. База данных материалов <https://www.totalmateria.com>
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Консорциум Кодекс.