

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
40.05.03 Судебная экспертиза,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Теория износа, деформации и разрушения агрегатов и деталей  
транспортных средств**

Специальность: 40.05.03 Судебная экспертиза

Специализация: Криминалистические экспертизы

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 629740  
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Дёмин Константин  
Евгеньевич  
Дата: 01.09.2021

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель освоения дисциплины состоит в подготовке специалистов, способных квалифицированно и на современном уровне решать задачи использования специальных знаний в сфере оценки причин и условий деформации и разрушения материалов и металлов, правильной оценке процессов сопротивления материалов деформации, разрушению и пластичной остаточной деформации без разрушения в условиях эксплуатации транспортных средств.

Основные задачи обучения заключаются в получении студентами теоретических знаний научных основ теории износа, деформации и разрушения агрегатов и деталей транспортных средств в процессе производства автотехнических экспертиз. Знания в данной сфере необходимы для решения задач установления причин отказа работы различных агрегатов транспортных средств, приведшим к дорожно-транспортному происшествию.

Настоящая рабочая учебная программа предназначена для обучения студентов по специальности «Судебная экспертиза» и разработана на основе примерной программы, определяющей содержание и структуру специальной подготовки судебных экспертов по дисциплине «Теория износа, деформации и разрушения агрегатов и деталей транспортных средств».

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-12** - Способен производить судебную экспертизу в сфере функционирования транспортного комплекса.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

-технические криминалистические средства, и их возможности при обнаружении, фиксации, изъятии и исследовании объектов судебной экспертизы.

### **Уметь:**

-применять при участии в процессуальных и непроцессуальных действиях естественнонаучные методы и средства обнаружения фиксации,

изъятия и предварительного исследования материальных объектов.

**Владеть:**

-навыками производства транспортно-трассологических экспертиз

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №7
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	62	62
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	54	54

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 82 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Тема 1.</p> <p>Понятие и виды деформации. Причины и условия, способствующие ее возникновению.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Материалы и готовые изделия при действии нагрузок деформации.</li> <li>2. Изменения в строении и расположении молекул материала.</li> <li>3. Соотношения внешних сил и сил упругости, величина и характер деформации материала.</li> <li>4. Изменения формы и размеров изделия под влиянием внешних сил.</li> <li>5. Деформации при растяжении, сжатии, изгибе, сдвиге и кручении, сложные деформации.</li> <li>6. Деформации, наблюдаемые при растяжении.</li> <li>7. Показатели абсолютного и относительного удлинение и сужение.</li> <li>8. Предел пропорциональности, предел текучести, модуль упругости.</li> </ol>
2	<p>Тема 2. Упругопластическая деформация при растяжении, сжатии и изгибе.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Упругопластическая деформация при растяжении для хрупких материалов.</li> <li>2. Деформация сжатии</li> <li>3. Деформации при изгибе металлических, полимерных и др. материалов.</li> <li>4. Деформация при изгибе, стрела прогиба.</li> <li>5. Деформация сдвига и ее характеристики.</li> <li>6. Деформация сдвига в местах заклепочных и других соединений деталей.</li> <li>7. Величина абсолютного сдвига.</li> <li>8. Деформация при кручении.</li> </ol>
3	<p>Тема 3. Основы теории пластичности.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напряженное состояние в точке.</li> <li>2. Деформированное состояние в точке.</li> <li>3. Скорости деформации. Экспериментально-расчетные методы определения.</li> <li>4. Поверхность текучести. Ассоциированный закон пластичности.</li> <li>5. Деформационная теория пластичности и теория течения.</li> <li>6. Определение работы пластичной деформации по изменению твердости деформируемого тела.</li> <li>7. Метод исследования пластической деформации измерением твердости.</li> <li>8. Влияние скорости деформаций на связь между твердостью и интенсивностью напряжений.</li> </ol>
4	<p>Тема 4.</p> <p>Понятие и виды износа.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие и виды износа агрегатов и деталей транспортных средств.</li> <li>2. Причины и условия, способствующие износу агрегатов и деталей транспортных средств.</li> <li>3. Формы проявления износа агрегатов и деталей транспортных средств.</li> <li>4. Механический износ агрегатов и деталей транспортных средств.</li> <li>5. Коррозийно-механический износ агрегатов и деталей транспортных средств.</li> <li>6. Усталостный износ агрегатов и деталей транспортных средств.</li> <li>7. Материалы, способствующие замедлению процесса износа агрегатов и деталей транспортных средств.</li> <li>8. Механическое и коррозионно-механическое изнашивание агрегатов и деталей транспортных средств.</li> </ol>
5	<p>Тема 5.</p> <p>Методы оценки износа, деформации и разрушения агрегатов и деталей транспортных средств.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напряженно-деформированное состояние при внедрении жесткого сферического индентера.</li> <li>2. Оценка работы пластической деформации по твердости.</li> </ol>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	3. Влияния толщины листа и условий закрепления на зависимость твердости от интенсивности напряжений.
6	Тема 6. Работы деформации и разрушений деталей автомобилей, полученных ими при столкновении. 1. Этапы дорожно-транспортного происшествия. 2. Физические исследования микроструктуры и микроразрушения материалов. 3. Определение кинетической энергии в момент окончания удара. 4. Определение скоростей движения автомобилей в момент столкновения с учетом работ деформации и разрушения их поврежденных деталей.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Тема 1. 1. Материалы и готовые изделия при действии нагрузок деформации. 2. Изменения в строении и расположении молекул материала. 3. Соотношения внешних сил и сил упругости, величина и характер деформации материала. 4. Изменения формы и размеров изделия под влиянием внешних сил. 5. Деформации при растяжении, сжатии, изгибе, сдвиге и кручении, сложные деформации. 6. Деформации, наблюдаемые при растяжении. 7. Показатели абсолютного и относительного удлинения и сужения. 8. Предел пропорциональности, предел текучести, модуль упругости.
2	Тема 2. 1. Упругопластическая деформация при растяжении для хрупких материалов. 2. Деформация сжатия 3. Деформации при изгибе металлических, полимерных и др. материалов. 4. Деформация при изгибе, стрела прогиба. 5. Деформация сдвига и ее характеристики. 6. Деформация сдвига в местах заклепочных и других соединений деталей. 7. Величина абсолютного сдвига. 8. Деформация при кручении.
3	Тема 3. 1. Напряженное состояние в точке. 2. Деформированное состояние в точке. 3. Скорости деформации. Экспериментально-расчетные методы определения. 4. Поверхность текучести. Ассоциированный закон пластичности. 5. Деформационная теория пластичности и теория течения. 6. Определение работы пластичной деформации по изменению твердости деформируемого тела. 7. Метод исследования пластической деформации измерением твердости. 8. Влияние скорости деформаций на связь между твердостью и интенсивностью напряжений.
4	Тема 4. 1. Понятие и виды износа агрегатов и деталей транспортных средств. 2. Причины и условия, способствующие износу агрегатов и деталей транспортных средств. 3. Формы проявления износа агрегатов и деталей транспортных средств. 4. Механический износ агрегатов и деталей транспортных средств.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	5.Коррозийно-механический износ агрегатов и деталей транспортных средств. 6..Усталостный износ агрегатов и деталей транспортных средств. 7.Материалы, способствующие замедлению процесса износа агрегатов и деталей транспортных средств. 8. Механическое и коррозионно-механическое изнашивание агрегатов и деталей транспортных средств.
5	Тема 5. 1.Напряженно-деформированное состояние при внедрении жесткого сферического индентера. 2.Оценка работы пластической деформации по твердости. 3.Влияния толщины листа и условий закрепления на зависимость твердости от интенсивности напряжений.
6	Тема 6. 1.Этапы дорожно-транспортного происшествия. 2.Физические исследования микроструктуры и микроразрушения материалов. 3.Определение кинетической энергии в момент окончания удара. 4.Определение скоростей движения автомобилей в момент столкновения с учетом работ деформации и разрушения их поврежденных деталей.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Автомобили: устройство автотранспортных средств А.Г. Пузанков Книга Издательский центр "Академия" , 2016	ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ); ИТБ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ)
2	Дедюх, Р. И. Материаловедение и технологии конструкционных материалов. Технология сварки плавлением : учебное пособие для вузов / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 169 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01539-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Книга	URL: <a href="https://urait.ru/bcode/470153">https://urait.ru/bcode/470153</a> (дата обращения: 08.10.2021).
3	Рогов, В. А. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / В. А. Рогов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 351 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00889-0. —	URL: <a href="https://urait.ru/bcode/470308">https://urait.ru/bcode/470308</a> (дата обращения: 08.10.2021).

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Интернет-сайты

<http://af.msiu.ru/13/files/TOMD.pdf>

<http://inomarka54.ru/avtoshpargalca/ustroystvo-rabota-i-ecspluatatsiya-dvig>

<http://www.distance.net.ua/Russia/Toetuprug/lekcijateorupr/Urok9.htm>

<http://po-zokonu23.ru/fishki/iznos-avto>

[http://www.aup.ru/books/m15/3\\_3\\_2.htm](http://www.aup.ru/books/m15/3_3_2.htm)

<http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3052634>

<http://natalibrilenova.ru/blog/608-korroziya-metallov-i-splavov.html>

[http://www.e-ng.ru/ximiya/metody\\_zashhity\\_ot\\_korrozii\\_metallov\\_i.html](http://www.e-ng.ru/ximiya/metody_zashhity_ot_korrozii_metallov_i.html)

[http://www.nnre.ru/fizika/fizicheskaja\\_himija\\_konspekt\\_lekcii/p8.php](http://www.nnre.ru/fizika/fizicheskaja_himija_konspekt_lekcii/p8.php)

[http://fullref.ru/job\\_48e0e1cc36ee834bb14e40097fe3ade2.html](http://fullref.ru/job_48e0e1cc36ee834bb14e40097fe3ade2.html)

<http://schools.keldysh.ru/sch764/files/L10-18.pdf>

[http://edu.dvgups.ru/METDOC/GDTRAN/NTS/DET\\_MASH/МЕХАНИКА/](http://edu.dvgups.ru/METDOC/GDTRAN/NTS/DET_MASH/МЕХАНИКА/)

МЕТО

[http://fullref.ru/job\\_e3d6eb42b7360fff1db571893b85523c.html](http://fullref.ru/job_e3d6eb42b7360fff1db571893b85523c.html)

<http://www.soprotmat.ru/kruch.htm>

<http://pandia.ru/text/78/374/1582.php>

<http://lib4all.ru/base/B1887/B1887Part16-61.php>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Windows,

Microsoft Office,

Интернет-браузер,

СПС «Консультант Плюс»

Программное обеспечение «MCview» к сравнительному микроскопу

Программа УФ-ВИД-СПЕКС

Программы VSC SUITE, Calibration, VSC6000.

Программа Хроматек Аналитик. ЗАО «Лавернастройинжиниринг»

Программа к микроскопам Leica Map V6.2

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащённые наборами демонстрационного оборудования.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещение для самостоятельной работы, оснащённое компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Лаборатория криминалистического исследования документов, трасологических исследований, судебной фотографии и судебной видеозаписи.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 7 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).



Авторы:

доцент, к.н. кафедры  
«Криминалистика и судебная  
экспертиза»

В.А. Жаворонков

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой КиСЭ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

К.Е. Дёмин

М.Ю. Филиппова