

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 11.04.2024 16:46:23
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН
К.Р. Муратов
« 10 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Теория разрушения
направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение
направленность (профиль): Приборы и методы контроля качества и диагностики
форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 года и требованиями ОПОП 12.03.01 Приборостроение, направленность (профиль) «Приборы и методы контроля качества и диагностики» к результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Физика, методы контроля и диагностики»

Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

И.о. зав.кафедры ФМД [подпись] К.Р. Муратов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой «Физика, методы контроля и диагностики» [подпись] К.Р. Муратов

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Ю.В. Пахаруков, профессор, д.ф. – м.н.

(П.П. Фамилия, должность, ученая степень, ученая звание)

[подпись]
(подпись)

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины: Основная цель дисциплины «Теория разрушения» — дать обучающимся необходимые основные знания в области теории надежности технических систем, анализа, оценки и регулирования технического риска, сформировать научно-методическую базу для дальнейшего изучения прикладных направлений безопасности технологических процессов в приборостроении

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий и механизмов разрушения технических систем,
- методов их моделирования и оценки;
- усвоение основных понятий и методов анализа и регулирования технического риска.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина **Теория разрушения** относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание обучающимися фундаментальных физических понятий, основных методов исследования и анализа структуры конденсированных сред, применяемые в современной технике;

умения работать с простейшими аппаратами, приборами и схемами, которые используются в технологических лабораториях, и понимать принципы их действия;

владение приемами и методами решения конкретных задач разрушения материалов, уметь делать простейшие оценки и расчеты для анализа физических явлений

Содержание дисциплины/модуля является логическим продолжением содержания дисциплин: химическая физика, термодинамика, квантовая механика. Знания по дисциплине «Теория разрушения» необходимы обучающимся данного направления для выполнения ВКР.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-2 Способность к организации работ по контролю качества продукции подразделения и предприятия	ПКС-2.1 Выполняет контроль поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и изделий на соответствие требованиям нормативной документации или конструкторской документации	Знать: (З.1) основы технологических процессов и предвестники их разрушения;
		Уметь: (У.1) выполнять контроль качества сырья и изделий, исключая их возможное разрушение;
		Владеть: (В.1) методами организации работ по контролю качества по данным структурного анализа;

¹ В соответствии с ОПОП ВО.

ПКС-6 Способность к поиску и разработке новых методов контроля качества и диагностики материалов и изделий.	ПКС-6.2. Разрабатывает математические методы обработки первичной информации для выявления диагностических признаков	Знать: (З.2) физические основы теоретических методов теории разрушения;
		Уметь: (У.2) ставить цели и задачи в своей исследовательской деятельности в соответствии с современными требованиями промышленного производства, разбираться в математических методах обработки первичной информации для выявления диагностических признаков;
		Владеть: (В.2) навыками исследовательской работы и алгоритмами моделирования;

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	4/8	24	12	-	72	зачет

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
8 семестр									
1	1	Механика деформированного тела	8	4	-	20	32		Тест, устный опрос, отчет
2	2	Механика разрушений	8	4	-	20	32		Тест, устный опрос, отчет
3	3	Процессы разрушения	8	4	-	32	44		Тест, устный опрос, отчет
...	зачет		-	--	-				
Итого:			24	12	-	72	108		

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1.. «Механика деформированного тела». Напряженность и деформация. Основы теории упругости. Концентрация напряжений. Точечные дефекты в твердых телах. Дислокации. Вектор Бюргерса. Барьер Пайерлса

Раздел 2. «Механика разрушений». Модель тела с трещиной. Поле напряжений. Край трещины в упругой среде. Идея Гриффитса. Развитие трещины. Критерии разрушения.

Раздел 3. «Процессы разрушения». Замедление разрушения. Разрушение при малоциклового усталости. Механика коррозионного разрушения. Кинетика роста трещины. Температурная зависимость разрушения

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
8 семестр			
1	1	2	Основы понятия механики деформированного тела. Дефекты в твердых телах.
2	1	2	Дислокации. Вектор Бюргерса. Барьер Пайерлса. Напряженность и деформация.
3	1	2	Основы теории упругости
4	1	2	Концентрация напряжений
5	2	2	Модель тела с трещиной. Поле напряжений.
6	2	2	Критерии разрушения. Край трещины в упругой среде
7	2	2	Идея Гриффитса..
8	2	2	Развитие трещины
9	3	2	Замедление разрушения. Разрушение при малоциклового усталости
10	3	2	Кинетика роста трещины
11	3	2	Механика коррозионного разрушения
12	3	2	Температурная зависимость разрушения
Итого за 8 семестр:		24	
Итого:		24	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
8 семестр			
1	1	2	Критерии разрушений, концепции Гриффитса
2	1	2	Расчет элементов конструкций на усталостную долговечность
3	2	2	Разрушение при малоциклового усталости
4	2	2	Определение работы на отказ и вероятность безотказной

			работы
5	3	2	Методы расчета надежности восстанавливаемых изделий.
6	3	2	Статистика катастроф. Функция распределения событий с тяжелыми хвостами
Итого за семестр:		12	
Итого:		12	

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
8 семестр				
1	1,2,3	16	Проработка учебно-методического материала по дисциплине	Коллоквиум, устный опрос
2	1,2,3	21	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий	контрольная работа
3	2	15	Расчет элементов конструкций на усталостную долговечность	коллоквиум
4	3	20	Методы расчета надежности восстанавливаемых изделий	коллоквиум
Итого за семестр:		72		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Дискуссии, лекция – визуализация, проблемная лекция.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
8 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Теоретический коллоквиум	20
2	Тест	10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		30

2 текущая аттестация		
1	Теоретический коллоквиум	20
2	Контрольная работа	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1	Теоретический коллоквиум	20
2	Тест	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название ЭБС	Наименование организации	Ссылка на сайт	Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором
Полнотекстовая БД ТИУ	ТИУ, БИК	http://elib.tsogu.ru	Полнотекстовая база данных содержит учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ.
Электронная библиотека ТИУ	ТИУ, БИК	http://webirbis.tsogu.ru/	Электронный каталог ТИУ
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство ЛАНЬ»	http://e.lanbook.com	ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО Научно-электронная библиотека	http://www.elibrary.ru	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом.
Электронное издательство ЮРАЙТ	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	www.urait.ru	Образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин
ЭБС «IPRbooks»	ООО «Ай Пи Эр Медиа», ООО «Ай Пи Ар Букс»	https://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS — поставщик цифрового контента для образовательных учреждений и публичных библиотек.
ЭБС «Консультант студента»	ООО «Политехресурс»	www.studentlibrary.ru	Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями.
ЭБС «BOOK.RU»	ООО «КноРус медиа»	https://www.book.ru	BOOK.RU — это электронно-библиотечная система для учебных заведений. Содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний
Электронная нефтегазовая библиотека	ФГАОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина	http://elib.gubkin.ru/	Электронные ресурсы РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина. Учебная литература, монографии, диссертации и авторефераты
ЭБС УГНТУ	ФГБОУ ВО «УГНТУ»	http://bibli.rusoil.net	Электронные ресурсы ФГБОУ ВО «УГНТУ». Учебная литература, монографии, диссертации и авторефераты, периодика
НТБ ФГБОУ ВО «УГТУ»	ФГБОУ ВО «УГТУ»	http://lib.ugtu.net/books	Библиотечно-информационный комплекс (БИК) Ухтинского государственного технического университета.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 332	
	Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая	Компьютер в комплекте-1шт., экран, проектор, акустическая система. Установки для демонстрации по физике: - Электропроводность ионизированного газа, - Термопарный эффект, - Тепловое воздействие вихревых токов, - Броуновское движение, - Демонстрация пьезоэффекта, - Фазовый переход - точка Кюри, - Капиллярные явления, - Демонстрация теплового излучения, - Адиабатное сжатие газа, - Опыт Эрстеда, - Колесо Франклина, - Генератор ЭДС, - Явление механического резонанса, - Лазер ЛГН-109, - Феррозонд, - Набор по электростатике, - Трансформатор.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям

Пахаруков Ю.В. Дефекты в конденсированных средах и проблемы старения трубных сталей: учебное пособие/ Ю.В. Пахаруков.- Тюмень: ТюмГНГУ, 2015.-74с.

Методические указания к организации самостоятельной работы и практических занятий по дисциплине "Теория разрушения" для обучающихся по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение».сост. Ю.В. Пахаруков; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ 2019.– 30 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Методические указания к организации самостоятельной работы и практических занятий по дисциплине "Теория разрушения" для обучающихся по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение».сост. Ю.В. Пахаруков; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК ТИУ 2019.– 30 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Теория разрушения__

Код, направление подготовки 12.03.01 Приборостроение

Направленность Приборы и методы контроля качества и диагностики

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-2	Знать: (З.1) основы технологических процессов и предвестники их разрушения;	Не знает основные технологические процессы	Имеет слабое представление о технологических процессах	Знает основные методы анализа структуры материалов для технологического контроля	Знает в полном объеме основные методы анализа структуры материалов для технологического контроля и предвестники разрушения
	Уметь: (У.1) выполнять контроль качества сырья и изделий, исключая их возможное разрушение;	Не умеет выполнять контроль качества и не умеет оценивать возможное разрушение	Умеет только в некоторых случаях определять вероятность разрушения	Умеет скомпоновать оборудование для контроля разрушения	В полном объеме умеет выполнять контроль качества сырья и изделий методами контроля разрушения;
	Владеть: (В.1) методами организации работ по контролю качества по данным структурного анализа;	Не владеет методами организации работ по контролю качества по данным структурного анализа	Владеет некоторыми методами организации работ по контролю за разрушением при диагностике	Владеет не в полной мере методами организации и проведение работ по контролю разрушения материалов;	Владеет в полной мере методами организации и проведение работ по оценке надежности

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-6	Знать: (3.2) физические основы теоретических методов теории разрушения;	Не знает физические основы теории разрушения	Знает стандартные методы оценки вероятности разрушения;	Знает стандартные методы и может выбрать не стандартные методы контроля разрушения	Знает стандартные и не стандартные методы теории разрушения
	Уметь: У.2) ставить цели и задачи в своей исследовательской деятельности в соответствии с современным и требованиями промышленного производства, разбираться в математических методах обработки первичной информации для выявления диагностических признаков ;	Не умеет ставить цели и задачи в своей исследовательской деятельности в соответствии с современным и требованиями промышленного производства, разбираться в устройстве и принципе работы разрабатываемых методов, приборов и систем	Умеет решать предлагаемые задачи, но не может самостоятельно поставить задачу.	Может сформулировать постановку задачи в рамках предлагаемой цели и решить ее. Не может самостоятельно разрабатывать алгоритмы моделирования	Умеет ставить цели и задачи в своей исследовательской деятельности в соответствии с современным и требованиями промышленного производства, разбираться в устройстве и принципе их работы. Умеет моделировать работу систем.

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	<p>Владеть: (В.2) навыками исследовательской работы и алгоритмами моделирования;</p>	<p>Не владеет навыками исследовательской работы;</p>	<p>Слабо владеет методами расчета надежности технических устройств</p>	<p>Владеет навыками исследовательской работы; способностью рассчитывать структуру объектов контроля по данным экспериментальных методов диагностики.</p>	<p>Владеет в полной мере навыками исследовательской работы; способностью рассчитывать структуру объектов контроля по диагностическим данным. Может выделить причинно-следственные связи</p>

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Теория разрушения
 Код, направление подготовки 12.03.01 Приборостроение
 Направленность (профиль) Приборы и методы контроля качества и диагностики

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
	Пахаруков Ю.В. Введение в резонансную спектроскопию : учебное пособие / Ю. В. Пахаруков ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. - 140 с. Электронная библиотека ТИУ.	41+ЭР	30	100	+
	Пахаруков Ю.В. Рентгеновские методы определения фазового состава в конденсированной среде : учебное пособие / Ю. В. Пахаруков ; ТюмГНГУ. - Тюмень : Вектор Бук, 2015. - 48 с. Электронная библиотека ТИУ.	5+ЭР	30	100	+
	Пахаруков Ю.В. Дефекты в конденсированных средах и проблем старения трубных сталей : учебное пособие / Ю. В. Пахаруков ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 73 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ.	30+ЭР	30	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

И.о. заведующего кафедрой «Физика, методы контроля и диагностики»  К.Р. Муратов

« 30 » 08 2021 г.

Директор БИК  Д.Х. Каюкова

« 30 » 08 2021 г.

М.П.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Теория разрушения
на 2022 - 2023 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
1	Актуализация списка используемых источников	изменений нет
2	Актуализация используемого ПО	изменений нет
	Актуализация используемого оборудования	изменений нет
3	Актуализация наименований/количества лабораторных/практических работ в рамках рабочей программы, трудоемкость в з.е. и семестры изучения дисциплины остаются прежними.	изменений нет
4	Изменение методических, материалов, реализацию образовательной программы	изменений нет
5	Иные виды обновления	ПКС-6.2 2021 года заменен на ПКС-4.2 2022 года

Дополнения и изменения внес:

Ю.В. Пахаруков, д.ф.-м. н, профессор



Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры Физики, методов контроля и диагностики от 30.08.2022 г. протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой ФМД _____ К.Р. Муратов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой ФМД _____ К.Р. Муратов

« _____ » _____ 2022 г.

