

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ РАЗРУШЕНИЯ

Направление/специальность подготовки	15.03.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Цифровое моделирование механических систем и процессов
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Заочная
Факультет	Н Робототехника и инновационная инженерия
Выпускающая кафедра	Н3 Механика деформируемого твердого тела
Кафедра-разработчик рабочей программы	Н3 Механика деформируемого твердого тела

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	4	144	6	2	0	4	138	0	0	138	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

**15.03.03 Прикладная механика**

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра НЗ Механика деформируемого твердого тела  
Спиридонов Дмитрий Викторович, старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **НЗ Механика деформируемого твердого тела**

Заведующий кафедрой Крутова В.А., д.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**НЗ Механика деформируемого твердого тела**

Заведующий кафедрой Крутова В.А., д.т.н., доц.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОСНОВЫ МЕХАНИКИ РАЗРУШЕНИЯ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-8.1 — Способен применять CAD/CAE технологии при моделировании поведения элементов механических систем, необходимом для решения производственных проектно-конструкторских задач

ПК-8.2 — Способен учитывать особенности цифрового анализа технических систем при ударном, вибрационном, температурном нагружениях, наличии концентрации напряжений, контактных взаимодействиях, потери несущей способности, а также при усталостных разрушениях

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-8.1**

*знания:*

основные понятия и методы механики разрушения и механики деформируемого твердого тела с трещиноподобными дефектами;

*умения:*

интерпретировать результаты и делать выводы, использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности и практического решения задач механики разрушения;

*навыки:*

выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач механики разрушения.

### **ПК-8.2**

*знания:*

основных аналитических и вычислительных методов механики разрушения;

*умения:*

определять параметры механики разрушения при статическом и динамическом нагружении;

*навыки:*

вычисления коэффициентов интенсивности напряжений в телах с трещиноподобными дефектами.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ МЕХАНИКИ РАЗРУШЕНИЯ** является дисциплиной **части**, формируемой участниками образовательных отношений блока 1, программы подготовки по направлению 15.03.03 Прикладная механика.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-11 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии
- ПК-8.1 — Способен применять CAD/CAE технологии при моделировании поведения элементов механических систем, необходимом для решения производственных проектно-конструкторских задач

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-8.1	ПК-8.2
4	7	Раздел 1. Линейная механика разрушения в упругих телах. Напряженное состояние в окрестности вершины трещины. 1. Моделирование трещин с помощью надрезов эллиптической формы. Коэффициенты интенсивности напряжений разных типов. 2. Вычислительные методы расчёта коэффициентов интенсивности напряжений.	47.1	2.1	0.7	1.4	45	30	35
4	7	Раздел 2. Методы и критерии нелинейной механики разрушения. J-интеграл и связь его с пластическим раскрытием вершины трещины. 1. Связь силового и энергетического критериев разрушения. 2. Способ расчетной оценки тел с трещинами на основе критерия в виде J-интеграла.	50.1	2.1	0.7	1.4	48	40	30
4	7	Раздел 3. Движение усталостных трещин. 1. Способ оценки скорости роста усталостных трещин на основе уравнения Пэриса-Эрдогана. 2. Методы расчета роста длины трещины при циклическом нагружении деталей со сквозными и поверхностными трещинами.	46.8	1.8	0.6	1.2	45	30	35
Всего за 7 семестр			144	6	2	4	138	100	100
Всего по дисциплине			144	6	2	4	138	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Линейная механика разрушения в упругих телах. Напряженное состояние в окрестности вершины трещины.	Вычисление коэффициента интенсивности напряжений в растянутой пластине с центральной трещиной	1.4
2	Раздел 2. Методы и критерии нелинейной механики разрушения. J-интеграл и связь его с пластическим раскрытием вершины трещины.	Определение J-интеграла при изгибе стержня из упруго-пластического материала	1.4
3	Раздел 3. Движение усталостных трещин.	Определение скорости роста усталостной трещины в стенке резервуара	1.2
Всего за 7 семестр			4

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Линейная механика разрушения в упругих телах. Напряженное состояние в окрестности вершины трещины.	Освоение терминологии механики разрушения. Формирование представлений о трещинообразных дефектах в деталях и конструкция	45
2	Раздел 2. Методы и критерии нелинейной механики разрушения. J-интеграл и связь его с пластическим раскрытием вершины трещины.	Способ расчетной оценки тел с трещинами на основе критерия в виде J-интеграла	48
3	Раздел 3. Движение усталостных трещин.	Методы расчета роста длины трещины при циклическом нагружении деталей со сквозными и поверхностными трещинами	45
Всего за 7 семестр			138

## 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. С. Нилов, О. О. Галинская, В. И. Краснов. . Механика деформирования и разрушения композиционных материалов. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, эл. рес.
2. Г. Б. Крыжевич. . Механика разрушения металлических конструкций. СПб.: Изд-во КГНЦ, 2021, эл. рес.
3. Е. А. Николаева. . Основы механики разрушения. Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010, эл. рес.
4. Т. В. Панова, Н. Д. Николаева. . Основы информатики. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Деформация и разрушение материалов.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт»;
2. <https://e.lanbook.com/> - Электронная библиотечная система «Лань»;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> - Библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ОСНОВЫ МЕХАНИКИ РАЗРУШЕНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *Н Робототехника и инновационная инженерия БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова* кафедрой *НЗ Механика деформируемого твердого тела*.

Дисциплина нацелена на формирование компетенций:

ПК-8.1 Способен применять CAD/CAE технологии при моделировании поведения элементов механических систем, необходимом для решения производственных проектно-конструкторских задач;

ПК-8.2 Способен учитывать особенности цифрового анализа технических систем при ударном, вибрационном, температурном нагружениях, наличии концентрации напряжений, контактных взаимодействиях, потери несущей способности, а также при усталостных разрушениях.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с задачами разрушения в материалах и конструкциях. Рассматриваются модели разрушения тел с трещинами, способы определения роста трещин, критерии интенсивности напряжений.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**2 ч.**), практические занятия (**4 ч.**), самостоятельная работа студента (**138 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 6 ч. аудиторных занятий, и 138 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Линейная механика разрушения в упругих телах. Напряженное состояние в окрестности вершины трещины.</b>		
Освоение терминологии механики разрушения. Формирование представлений о трещинообразных дефектах в деталях и конструкция	Е. А. Николаева. . Основы механики разрушения: Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010 (2-3) Г. Б. Крыжевич. . Механика разрушения металлических конструкций: СПб.: Изд-во КГНЦ, 2021 (1-2) А. С. Нилов, О. О. Галинская, В. И. Краснов. . Механика деформирования и разрушения композиционных материалов: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1-2)	45
Итого по разделу 1		45
<b>Раздел 2. Методы и критерии нелинейной механики разрушения. J-интеграл и связь его с пластическим раскрытием вершины трещины.</b>		
Способ расчетной оценки тел с трещинами на основе критерия в виде J-интеграла	Г. Б. Крыжевич. . Механика разрушения металлических конструкций: СПб.: Изд-во КГНЦ, 2021 (3-5) А. С. Нилов, О. О. Галинская, В. И. Краснов. . Механика деформирования и разрушения композиционных материалов: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (4-5) Е. А. Николаева. . Основы механики разрушения: Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010 (4)	48
Итого по разделу 2		48
<b>Раздел 3. Движение усталостных трещин.</b>		
Методы расчета роста длины трещины при циклическом нагружении деталей со сквозными и поверхностными трещинами	Г. Б. Крыжевич. . Механика разрушения металлических конструкций: СПб.: Изд-во КГНЦ, 2021 (8) А. С. Нилов, О. О. Галинская, В. И. Краснов. . Механика деформирования и разрушения композиционных материалов: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (9) Т. В. Панова, Н. Д. Николаева. . Основы информатики: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (8)	45
Итого по разделу 3		45

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Домашнее задание

Варианты домашних заданий размещены в УМК дисциплины.

Распределение баллов за выполнение домашних заданий производится согласно балльно-рейтинговой системе и представлено в технологической карте.

#### Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы к дифференцированному зачету размещены в УМК дисциплины

#### Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение оценки по дисциплине в соответствии с БРС без дополнительной сдачи дифф. зачета, а в случае несогласия с оценкой по БРС обучающийся имеет право сдать дифф. зачет в указанном ниже порядке.

Дифференцированный зачет проходит в дистанционном формате в виде тестирования. Результат обучающего по тестированию переводится в 100-бальную шкалу. Оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

"Зачтено-отлично" - более 85%

"Зачтено-хорошо" - 75-85%

"Зачтено-удовлетворительно" - 60-74%

"Не зачтено" - менее 60%

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-8.1	ПК-8.2	
4	7	Раздел 1. Линейная механика разрушения в упругих телах. Напряженное состояние в окрестности вершины трещины.	47.1	2.1	0.7	1.4	45	30	35	Вопросы к дифференцированному зачету, Домашнее задание
4	7	Раздел 2. Методы и критерии нелинейной механики разрушения. J-интеграл и связь его с пластическим раскрытием вершины трещины.	50.1	2.1	0.7	1.4	48	40	30	Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 3. Движение усталостных трещин.	46.8	1.8	0.6	1.2	45	30	35	Вопросы к дифференцированному зачету, Домашнее задание
Всего за 7 семестр			144	6	2	4	138	100	100	
Всего по дисциплине			144	6	2	4	138	100	100	

**ПК-8.1 - Способен применять CAD/CAE технологии при моделировании поведения элементов механических систем, необходимом для решения производственных проектно-конструкторских задач**

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Силовая формулировка критерия разрушения связана с ...
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Энергетическая формулировка критерия разрушения связана с ...
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие  
Какая характеристика соответствует какому критерию трещиностойкости ?
1. силовому
  2. энергетическому
  3. деформационному
- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие  
Какой тип трещины соответствует :
1. отрыву
  2. поперечному сдвигу
  3. продольному сдвигу
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность  
Расположите в порядке убывания величины коэффициента интенсивности напряжений сквозные трещины в растянутой пластине, имеющие одинаковую длину и разное направление ?
1. поперечная боковая трещина
  2. поперечная центральная трещина
  3. центральная трещина, наклоненная под углом  $45^\circ$
  4. продольная центральная трещина
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность  
Расположите в порядке возникновения этапы жизненного цикла трещины :
1. Зарождение
  2. Устойчивый рост
  3. Неустойчивый рост
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Изменение механических и физических свойств материала при длительном воздействии циклически меняющихся во времени напряжений и деформаций называется ...
1. Усталость
  2. Напряженность
  3. Прочность
  4. Уязвимость
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Критическая длина трещины - это такая длина, при превышении которой происходит

1. Устойчивый рост трещины
  2. Неустойчивый рост трещины
  3. Схлопывание трещины
  4. Остановка роста трещины
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Противоположным свойству пластичности является свойство \_\_\_\_\_, т.е. способность материала разрушаться без образования заметных остаточных деформаций.
1. Хрупкости
  2. Твёрдости
  3. Упругости
  4. Вязкости
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие материалы относятся к хрупким ?
1. Стекло
  2. Чугун
  3. Алюминий
  4. Низкоуглеродистая сталь
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие материалы относятся к пластичным ?
1. Алюминий
  2. Низкоуглеродистая сталь
  3. Стекло
  4. Чугун
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
От каких параметров зависит коэффициент интенсивности напряжений ?
1. Длины трещины
  2. Напряжения в материале
  3. Предела прочности материала
  4. Модуля упругости материала

**ПК-8.2 - Способен учитывать особенности цифрового анализа технических систем при ударном, вибрационном, температурном нагружениях, наличии концентрации напряжений, контактных взаимодействиях, потери несущей способности, а также при усталостных разрушениях**

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Составляющая вектора полного напряжения, действующего по нормали к плоскости этого сечения, называется...
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
При каких видах нагружения проявляется усталость?

- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие  
Установите соответствие между видом внутренних усилий в поперечном сечении вала и возникающими в этом сечении напряжениями. .
1. Продольная сила
  2. Поперечная сила
  3. Крутящий момент
  4. Изгибающий момент
- А. нормальные напряжения
- Б. касательные напряжения
- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие  
В какие уравнение входят производные от каких функций (но не сами функции) ...
1. Уравнения неразрывности
  2. Уравнения равновесия
  3. Геометрические уравнения
- А. Напряжения
- Б. Деформации
- В. Перемещения
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность  
Расположите указанные характеристики материала по мере возрастания
1. предел текучести
  2. предел пропорциональности
  3. предел прочности
  4. предел упругости
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность  
Установите последовательность действий при расчетном моделировании поведения технической системы
1. Проведение расчетов
  2. Построение упрощенной модели объекта исследования
  3. Физическая постановка задачи
  4. Анализ результатов
  5. Математическая постановка задачи
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Какая характеристика материала используется при нахождении изменения длины стержня при действии продольной силы?
1. Коэффициент объемного расширения
  2. Модуль Юнга
  3. Коэффициент Пуассона
  4. Модуль сдвига



- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Какая из характеристика материала используется при оценке состояния конструкции с трещиной ?
1. Предел текучести
  2. Модуль Юнга
  3. Критический коэффициент интенсивности напряжений
  4. Модуль сдвига
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Образцы какого типа используются для определения ударной вязкости образца с трещиной ?
1. KCU
  2. KCV
  3. KCT
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
От чего зависит допускаемое напряжение?
1. От характеристик прочности материала
  2. От коэффициента запаса прочности
  3. От характеристик жесткости материала
  4. От величины внешних нагрузок
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие факторы повышают ударную вязкость стали ?
1. Повышение температуры
  2. Поверхностная закалка
  3. Повышение концентрации углерода
  4. Легирование никелем
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
К каким последствиям приводит поверхностная цементация стали ?
1. повышение прочности поверхностного слоя
  2. повышение пластичности поверхностного слоя
  3. возникновение остаточных напряжений сжатия в поверхностном слое
  4. повышение износостойкости поверхностного слоя