

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПРОЧНОСТИ

Направление/специальность подготовки	15.03.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Цифровой инжиниринг высокотехнологичных систем и процессов
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Робототехника и инновационная инженерия
Выпускающая кафедра	НЗ Механика деформируемого твердого тела
Кафедра-разработчик рабочей программы	НЗ 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	
3	6	4	144	51	17	17	17	93	0	0	93	ЭКЗ.

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 составили:

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

Кафедра НЗ Механика деформируемого твердого тела
Титух Игорь Николаевич, к.т.н., доцент, доцент

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
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПРОЧНОСТИ**

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-9.2 — 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-9.2

знания:

о математических и компьютерных моделях прочности;;

умения:

первичной оценки прочности и разрушения посредством современных систем компьютерной математики;;

навыки:

применения программных систем инженерного анализа при расчетах на прочность элементов, узлов техники и конструкций;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПРОЧНОСТИ** является дисциплиной **части**, формируемой участниками образовательных отношений блока 1, программы подготовки по направлению 15.03.03 *Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **КОНСТРУКЦИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ ПРОЧНОСТИ И МЕХАНИКИ РАЗРУШЕНИЯ, СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-11 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии

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, % ПК-9.2
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		
3	6	Раздел 1. Обзор базовых математических моделей критериев прочности материалов. 1. Теория прочности наибольших нормальных напряжений, теории наибольших относительных удлинений, теории наибольших касательных напряжений, энергетической теории. 2. Теория прочности Мора и Баландина.	33	13	4	4	5	20	20
3	6	Раздел 2. Обзор математических моделей критериев прочности материалов, основанные на концепции предельной поверхности. 1. Модель прочности С.Ф.Клованича, модель прочности William-Warke. 2. Модель прочности Друкера – Прагера, критерий прочности Базанта.	26	12	4	4	4	14	20
3	6	Раздел 3. Температурные факторы прочности. 1. Длительная прочность при повышенных температурах. 2. Кинетическая теория прочности.	32	9	3	3	3	23	20
3	6	Раздел 4. Хрупкое и вязкое разрушение. 1. Влияние пониженных температур на тип разрушения. 2. Критерии прочности при динамических нагрузках.	20	8	3	3	2	12	20
3	6	Раздел 5. Прочность при циклическом нагружении. 1. Многоцикловая усталость. 2. Малоцикловая усталость.	33	9	3	3	3	24	20
Всего за 6 семестр			144	51	17	17	17	93	100
Всего по дисциплине			144	51	17	17	17	93	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Обзор базовых математических моделей критериев прочности материалов.	Определение эквивалентных напряжений при сложном напряженном состоянии по разным теориям прочности.	5
2	Раздел 2. Обзор математических моделей критериев прочности материалов, основанные на концепции предельной поверхности.	Определение эквивалентных напряжений при сложном напряженном состоянии по разным теориям прочности.	4
3	Раздел 3. Температурные факторы прочности.	Определение длительной прочности деталей энергетических установок при повышенных температурах.	3
4	Раздел 4. Хрупкое и вязкое разрушение.	Определение сопротивления деталей хрупкому и вязкому разрушению при низких температурах.	2
5	Раздел 5. Прочность при циклическом нагружении.	Определение долговечности деталей при малоцикловой усталости в случае термосилового нагружения.	3
Всего за 6 семестр			17

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Обзор базовых математических моделей критериев прочности материалов.	Моделирование напряженно-деформированного состояния при статическом нагружении	4
2	Раздел 2. Обзор математических моделей критериев прочности материалов, основанные на концепции предельной поверхности.	Моделирование напряженно-деформированного состояния при сложном нагружении	4
3	Раздел 3. Температурные факторы прочности.	Моделирование длительной прочности детали в условиях нестационарных тепловых воздействий	3
4	Раздел 4. Хрупкое и вязкое разрушение.	Определение сопротивления деталей ударному нагружению.	3
5	Раздел 5. Прочность при циклическом нагружении.	Определение долговечности деталей и запаса усталостной прочности при многоцикловой усталости.	3
Всего за 6 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Обзор базовых математических моделей критериев прочности материалов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц.	6
2		ДЗ. Выполнение и оформление полученных результатов.	14
3	Раздел 2. Обзор математических моделей критериев прочности материалов, основанные на концепции предельной поверхности.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц.	14
4		ДЗ. Выполнение и оформление полученных результатов	6
5	Раздел 3. Температурные факторы прочности.	ДЗ. Выполнение и оформление полученных результатов	17
6		ЛР. Выполнение и оформление отчета	0
7	Раздел 4. Хрупкое и вязкое разрушение.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц	12
8	Раздел 5. Прочность при циклическом нагружении.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц	8

9		ДЗ. Выполнение и оформление полученных результатов	16
Всего за 6 семестр			93

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6					ДЗ	ДР				ДР	ЛР				ДЗ	ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- ЛР – лабораторная работа.

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

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- вопросы к экзамену;
- лабораторная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. С. Павлов. . Решение задач механики деформируемого твёрдого тела в программе ANSYS. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 42 экз.
2. В. Я. Молотников, А. А. Молотникова. . Теория упругости и пластичности. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
3. С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Конструкционная прочность. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 12 экз.
4. С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Конструкционная прочность. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 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. <http://library.voenmeh.ru/> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;;
3. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов;.

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 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
2. Mathcad Prime 3.1;
3. SolidWorks 2015 R5;
4. КОМПАС-3D V21.

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. Лабораторные занятия:

1. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
2. Mathcad Prime 3.1;
3. SolidWorks 2015 R5;
4. КОМПАС-3D V21.

6.4. 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 **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПРОЧНОСТИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *И Робототехника и инновационная инженерия* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *ИЗ Механика деформируемого твердого тела*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-9.2 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 прочностью материалов при различных условиях нагружения.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- вопросы к экзамену;
- лабораторная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**93 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 93 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.
Раздел 1. Обзор базовых математических моделей критериев прочности материалов.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц.	С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Конструкционная прочность: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1) А. С. Павлов. . Решение задач механики деформируемого твёрдого тела в программе ANSYS: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1,2) В. Я. Молотников, А. А. Молотникова. . Теория упругости и пластичности: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1, 2)	6
ДЗ. Выполнение и оформление полученных результатов.		14
Итого по разделу 1		20
Раздел 2. Обзор математических моделей критериев прочности материалов, основанные на концепции предельной поверхности.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц.	С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Конструкционная прочность: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (2) А. С. Павлов. . Решение задач механики деформируемого твёрдого тела в программе ANSYS: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (2)	14
Итого по разделу 2		14
Раздел 3. Температурные факторы прочности.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц.	С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Конструкционная прочность: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (3)	6
ДЗ. Выполнение и оформление полученных результатов		17
ЛР Выполнение и оформление отчета		0
Итого по разделу 3		23
Раздел 4. Хрупкое и вязкое разрушение.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц	С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Конструкционная прочность: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (3)	12
Итого по разделу 4		12
Раздел 5. Прочность при циклическом нагружении.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц	С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Конструкционная прочность: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (4)	8
ДЗ. Выполнение и оформление полученных результатов		16
Итого по разделу 5		24

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- вопросы к экзамену;
- лабораторная работа;
- экзамен.

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

Тематика домашних заданий :

- определение главных напряжений и эквивалентных напряжений при объемном напряженном состоянии;
- определение ресурса работы деталей машин при термостатическом нагружении;

Требования по оформлению ДЗ

Нумерация страниц обязательна, четкое соблюдение структуры и наличие грамотно оформленного титульного листа, для написания используются листы формата А4, для страниц создается специальная рамка: сверху, снизу и справа отступ 5 мм, слева — 20 мм, обязательна нумерация формул, если нет возможности напечатать работу, то можно написать ее от руки. при этом придерживаться правила касательно размеров букв: 2,5 мм. (ГОСТ 2.304-81, ГОСТом 2.004-88); от рамки до текста также должны быть соблюдены отступы: справа и слева — 3 мм, сверху и снизу — 10 мм; размер и тип шрифта — Times New Roman 14 кегль, не нумеруются титульник, задание и оглавление, но учитываются.

Процедура приема ДЗ:

На защиту допускают работу, в которой нет никаких ошибок и неточностей. На самой защите нужно представить небольшую презентацию — от 3 до 5 минут, а при затем необходимости ответить на вопросы.

В случае положительной защиты работа засчитывается., при отрицательной - назначается пересдача..

Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену размещены в УМК дисциплины.

Лабораторная работа

Тематика ЛР

- определение запаса усталостной прочности при одноосном и сложном напряженном состоянии.

Требования по оформлению отчетов по ЛР

Нумерация страниц обязательна, четкое соблюдение структуры и наличие грамотно оформленного титульного листа, для написания используются листы формата А4, для страниц создается специальная рамка: сверху, снизу и справа отступ 5 мм, слева — 20 мм, обязательна нумерация формул, если нет возможности напечатать работу, то можно написать ее от руки. при этом придерживаться правила касательно размеров букв: 2,5 мм. (ГОСТ 2.304-81, ГОСТом 2.004-88); от рамки до текста также должны быть соблюдены отступы: справа и слева — 3 мм, сверху и снизу — 10 мм; размер и тип шрифта — Times New Roman 14 кегль, не нумеруются титульник, задание и оглавление, но учитываются.

Процедура защиты ЛР:

На защиту допускают работу, в которой нет никаких ошибок и неточностей. На самой защите нужно представить небольшую презентацию — от 3 до 5 минут, а при затем необходимости ответить на вопросы.

В случае положительной защиты работа засчитывается., при отрицательной - назначается пересдача.

Экзамен

Экзамен проходит в форме ответов на теоретические вопросы.

Обучающий получает 2 вопроса (в случайном порядке)

Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 50 баллов, за неполные ответы количество баллов снижается.

Обучающийся имеет право на получение оценки в рамках промежуточной аттестации по результатам текущего контроля без прохождения аттестационных испытаний в соответствии с накопленными баллами.

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы Оценка по нормативной шкале

85 - 100: 5 (отлично)

75 – 84: 4 (хорошо)

60 - 74: 3 (удовлетворительно)

менее 60: 2 (неудовлетворительно)

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПК-9.2	
3	6	Раздел 1. Обзор базовых математических моделей критериев прочности материалов.	33	13	4	4	5	20	20	Домашнее задание, Вопросы к экзамену
3	6	Раздел 2. Обзор математических моделей критериев прочности материалов, основанные на концепции предельной поверхности.	26	12	4	4	4	14	20	Вопросы к экзамену
3	6	Раздел 3. Температурные факторы прочности.	32	9	3	3	3	23	20	Вопросы к экзамену, Лабораторная работа
3	6	Раздел 4. Хрупкое и вязкое разрушение.	20	8	3	3	2	12	20	Вопросы к экзамену
3	6	Раздел 5. Прочность при циклическом нагружении.	33	9	3	3	3	24	20	Домашнее задание, Вопросы к экзамену
Всего за 6 семестр			144	51	17	17	17	93	100	
Всего по дисциплине			144	51	17	17	17	93	100	

ПК-9.2 - Способен учитывать особенности цифрового анализа технических систем при ударном, вибрационном, температурном нагружении, наличии концентрации напряжений, контактных взаимодействиях, потери несущей способности, а также при усталостных разрушениях

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Что называется коэффициентом запаса прочности ?
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какое значение количества циклов является граничным между малоцикловым и многоцикловым усталостным нагружением ?
- 1) 5 тысяч
 - 2) 50 тысяч
 - 3) 10 миллионов
 - 4) 100 миллионов
- № 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Что называется главными напряжениями ?
- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие
Поставьте в соответствие формулы для эквивалентных напряжений и теории прочности :
- 1) $\sigma_{\text{эк}} = \sigma_1$
 - 2) $\sigma_{\text{эк}} = \sigma_1 - \mu \cdot (\sigma_2 + \sigma_3)$
 - 3) $\sigma_{\text{эк}} = \sigma_1 - \sigma_3$
 - 4) $\sigma_{\text{эк}} = \sigma_1 - \sigma_3 \cdot \sigma_{\text{ВР}} / \sigma_{\text{ВС}}$
- А) теория максимальных нормальных напряжений
В) теория максимальных продольных деформаций
С) теория максимальных касательных напряжений
D) теория прочности Мора
- № 5 Прочитайте текст и установите соответствие
Поставьте в соответствие главные напряжения и типы напряженных состояний :
- 1) $\sigma_1 = \sigma \quad \sigma_2 = \sigma_3 = 0$
 - 2) $\sigma_1 = \sigma_2 = 0 \quad \sigma_3 = -\sigma$
 - 3) $\sigma_1 = \sigma \quad \sigma_2 = 0 \quad \sigma_3 = -\sigma$
 - 4) $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = -\sigma$
- А) одноосное растяжение
А) одноосное сжатие
С) чистый сдвиг
D) всестороннее однородное сжатие
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность
Расположите в порядке убывания жаропрочности следующие группы материалов
- 1) никелевые сплавы
 - 2) аустенитные стали
 - 3) углеродистые стали
 - 4) алюминиевые сплавы
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какая потенциальная энергия используется в качестве критерия прочности в энергетической теории прочности ?
- 1) полная энергия деформации
 - 2) энергия диссипации
 - 3) энергия изменения объема
 - 4) энергия изменения формы
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
В каких единицах измеряется ударная вязкость материала ?

1) Дж / м²

2) Дж · м

3) Н / м²

4) Н · м

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие виды обработки повышают усталостную прочность стальной детали ?

1) поверхностная закалка

2) цементация

3) отжиг

4) обдувка дробью

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие теории прочности применяются для оценки прочности пластичных материалов при сдвиге ?

1) теория максимальных нормальных напряжений

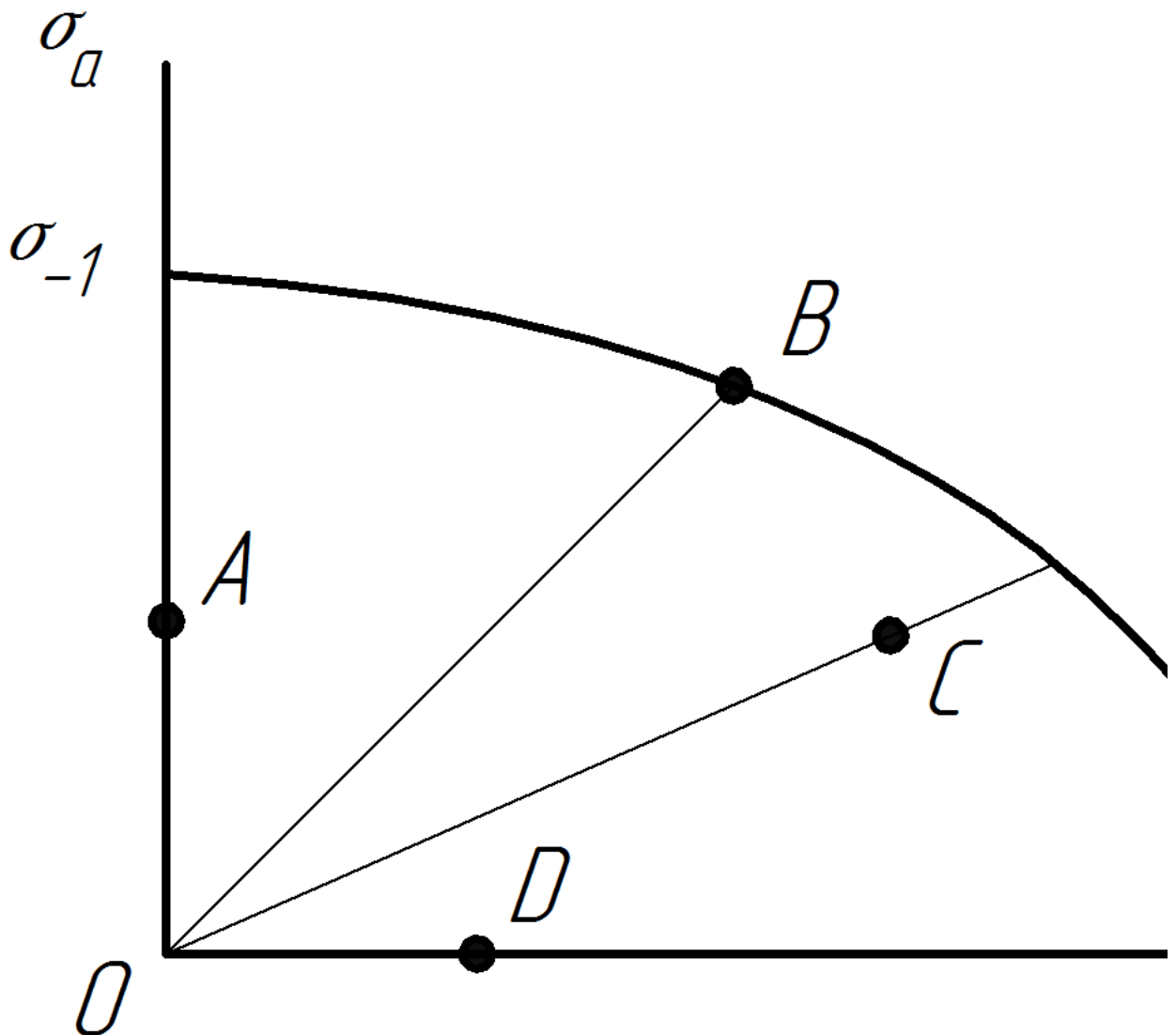
2) теория максимальных продольных деформаций

3) теория максимальных касательных напряжений

4) энергетическая теория прочности

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите точки, показанные на диаграмме предельных амплитуд, в порядке возрастания запаса усталостной прочности их напряженных состояний



№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какие утверждения лежат в основе кинетической теории прочности ?

1) разрушение материала происходит одновременно при достижении предельного уровня напряжений

2) разрушение материала постепенно происходит в течение всего времени действия напряжений

- 3) основным фактором, определяющим долговечность, является температура
- 4) для каждого материала имеется независящая от его состояния энергия активации разрушения