

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ УСТОЙЧИВОСТЬ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление/специальность подготовки	15.03.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Цифровые технологии в виброакустике и прочности
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е7 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	3	108	51	17	17	17	57	0	0	57	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: 2025

Программу составили:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Филин Алексей Григорьевич, к.т.н., преподаватель

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Воронов Алексей Сергеевич, преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

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

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Заведующий кафедрой Олейников А.Ю., к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УСТОЙЧИВОСТЬ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

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-7.1 — Способен участвовать в разработке, проектировании и реализации мероприятий по нормализации параметров физических факторов на рабочих местах и селитебных территориях, в целях повышения безопасности машин и конструкций

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-7.1

знания:

основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, основные понятия и методы сопротивления материалов, механики деформируемого твердого тела, теории упругости, пластичности и ползучести при проектировании автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения;

умения:

интерпретировать результаты и делать выводы, использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения;

навыки:

выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, возникающих при проектировании автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **УСТОЙЧИВОСТЬ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ** 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, ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ, ПЛАСТИЧНОСТИ И ПОЛЗУЧЕСТИ, МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА В ЗАДАЧАХ РАЗРУШЕНИЯ, ДИНАМИКА МАШИН, 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
- ПК-7.1 — Способен участвовать в разработке, проектировании и реализации мероприятий по нормализации параметров физических факторов на рабочих местах и селитебных территориях, в целях повышения безопасности машин и конструкций
- ПК-7.2 — Способен обобщать и систематизировать информацию, технические данные, проводить инженерные расчеты по оценке и оптимизации технологий защиты окружающей среды
- ПК-7.4 — Способен учитывать прочностные и виброакустические особенности техники и конструкций для обеспечения безопасности при динамических, статических, вибрационных, акустических нагрузках
- ПК-7.5 — Способен проводить расчетные работы для обеспечения прочности авиационных конструкций и безопасности ЛА

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 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	Лабораторный практикум	Практические занятия		
3	6	Раздел 1. Устойчивость сжатых стержней в пределах упругости. 1. Основные понятия. Устойчивое и неустойчивое положение равновесия 2. Формула Эйлера для критической силы потери устойчивости 3. Различные условия закрепления концов стержня. Коэффициент приведения длины стержня 4. Энергетический критерий устойчивости.	32	12	2	8	2	20	20
3	6	Раздел 2. Устойчивость сжатых стержней за пределами упругости. 1. Применимость формулы Эйлера 2. Гибкость стержня. Формула Ясинского 3. Метод последовательных приближений. Коэффициент понижения допускаемых напряжений.	9	4	2	0	2	5	20
3	6	Раздел 3. Более сложные задачи устойчивости стержней. 1. Стержни переменного сечения. Ступенчатое изменение жесткости. Непрерывное изменение жесткости. 2. Действие распределенной продольной нагрузки. 3. Следящая нагрузка 4. Учет податливости опор. Стержень на упругом основании 5. Устойчивость стержней при кручении 6. Плоская форма изгиба. Устойчивость стержней при изгибе.	20	15	4	9	2	5	20
3	6	Раздел 4. Устойчивость прямоугольных пластин. 1. Основные положения теории изгиба жестких пластин. Гибкие пластины 2. Устойчивость шарнирно опертой прямоугольной пластины при одноосном сжатии. Случай защемленных продольных краев 3. Устойчивость пластин при сдвиге. Устойчивость пластин при изгибе 4. Комбинированное нагружение 5. Подкрепляющие ребра.	32	10	4	0	6	22	20
3	6	Раздел 5. Устойчивость оболочек. 1. Некоторые сведения из теории поверхностей. Оболочка малого прогиба. Упрощенные зависимости для практических расчетов 2. Цилиндрическая оболочка в пределах упругости. Основные уравнения. Сжатие цилиндрической оболочки вдоль образующей. Устойчивость цилиндрической оболочки при действии внешнего давления. Устойчивость цилиндрической оболочки при кручении. Устойчивость цилиндрической оболочки при изгибе. Подкрепленные оболочки 3. Сферические оболочки при действии внешнего давления.	15	10	5	0	5	5	20
Всего за 6 семестр			108	51	17	17	17	57	100
Всего по дисциплине			108	51	17	17	17	57	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Устойчивость сжатых стержней в пределах упругости.	Решение задач по устойчивости стержней	2
2	Раздел 2. Устойчивость сжатых стержней за пределами упругости.	Подбор размеров поперечного сечения сжатой стойки из условия устойчивости	2
3	Раздел 3. Более сложные задачи устойчивости стержней.	Устойчивость стержней при кручении и при изгибе	1
4		Устойчивость составных стержней	1
5	Раздел 4. Устойчивость прямоугольных пластин.	Сравнение результатов аналитического расчета прямоугольной пластины на устойчивость с численным решением при различных условиях нагружения	6
6	Раздел 5. Устойчивость оболочек.	Расчет цилиндрических оболочек при различных видах нагружения. Сравнение с численным решением	5
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. Устойчивость	Устойчивость сжатого стержня в пределах упругости.	8

	сжатых стержней в пределах упругости.	Сравнение результатов экспериментов и конечно-элементного моделирования в различных постановках	
2	Раздел 3. Более сложные задачи устойчивости стержней.	Устойчивость стержней при изгибе. Плоская форма изгиба	9
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. Устойчивость сжатых стержней в пределах упругости.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
2		ИПЗ №1. Расчет сжатой колонны на устойчивость	15
3	Раздел 2. Устойчивость сжатых стержней за пределами упругости.	ИПЗ №2. Расчет сжатой колонны на устойчивость методом последовательных приближений	5
4	Раздел 3. Более сложные задачи устойчивости стержней.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
5	Раздел 4. Устойчивость прямоугольных пластин.	ИПЗ №3. Устойчивость прямоугольной пластины, подкрепленной продольными ребрами при одноосном сжатии	22
6	Раздел 5. Устойчивость оболочек.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
Всего за 6 семестр			57

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					ЛР, ИПЗ	ДР			ЛР, ИПЗ	ДР			ИПЗ			ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- индивидуальное практическое задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем. Статика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 28 экз.
2. И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.
3. Н. Г. Буткарева, М. О. Лебедев, А. С. Павлов. . Решение задач средней сложности по сопротивлению материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 60 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. А. С. Вольмир. . Устойчивость деформируемых систем. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1967, 3 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

не требуется.

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:

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;
2. Интерактивная доска.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска.

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 **УСТОЙЧИВОСТЬ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-7.1 Способен участвовать в разработке, проектировании и реализации мероприятий по нормализации параметров физических факторов на рабочих местах и селитебных территориях, в целях повышения безопасности машин и конструкций.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с расчетом деформируемых систем на устойчивость.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- индивидуальное практическое задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 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. Устойчивость сжатых стержней в пределах упругости.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем. Статика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1) Н. Г. Буткарева, М. О. Лебедев, А. С. Павлов. . Решение задач средней сложности по сопротивлению материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (4)	5
ИПЗ №1. Расчет сжатой колонны на устойчивость	А. С. Вольмир. . Устойчивость деформируемых систем: М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1967 (1)	15
Итого по разделу 1		20
Раздел 2. Устойчивость сжатых стержней за пределами упругости.		
ИПЗ №2. Расчет сжатой колонны на устойчивость методом последовательных приближений	А. С. Вольмир. . Устойчивость деформируемых систем: М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1967 (2) И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-2)	5
Итого по разделу 2		5
Раздел 3. Более сложные задачи устойчивости стержней.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. С. Вольмир. . Устойчивость деформируемых систем: М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1967 (3-5) И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-3)	5
Итого по разделу 3		5
Раздел 4. Устойчивость прямоугольных пластин.		
ИПЗ №3. Устойчивость прямоугольной пластины, подкрепленной продольными ребрами при одноосном сжатии	А. С. Вольмир. . Устойчивость деформируемых систем: М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1967 (9) И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-5)	22
Итого по разделу 4		22
Раздел 5. Устойчивость оболочек.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. С. Вольмир. . Устойчивость деформируемых систем: М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1967 (12-16)	5
Итого по разделу 5		5

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- лабораторная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- индивидуальное практическое задание;
- 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.

Лабораторная работа

Отчет о лабораторной работе оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 и предоставляется в электронном или печатном виде.

Для того, чтобы лабораторная работа была принята, в ней должны отсутствовать существенные ошибки или неточности. Особое внимание уделяется корректному изложению экспериментальных данных и их обработке.

Вопросы к дифференцированному зачету

Варианты тестовых вопросов размещены в УМК дисциплины

Индивидуальное практическое задание

Отчет о индивидуальном практическом задании оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 и предоставляется в электронном или печатном виде.

Для того, чтобы индивидуальное практическое задание было принято, в нем должны отсутствовать существенные ошибки или неточности

Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет проходит в тестовой форме и включает в себя ответы на теоретические вопросы (25 шт.). Каждый верный ответ оценивается в 4 балла. Оценка складывается по количеству баллов, полученных за ответы на тестовые вопросы.

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы Оценка по нормативной шкале

85 - 100 «зачтено - отлично»:

75 – 84 «зачтено - хорошо»

51 - 74 «зачтено - удовлетворительно»

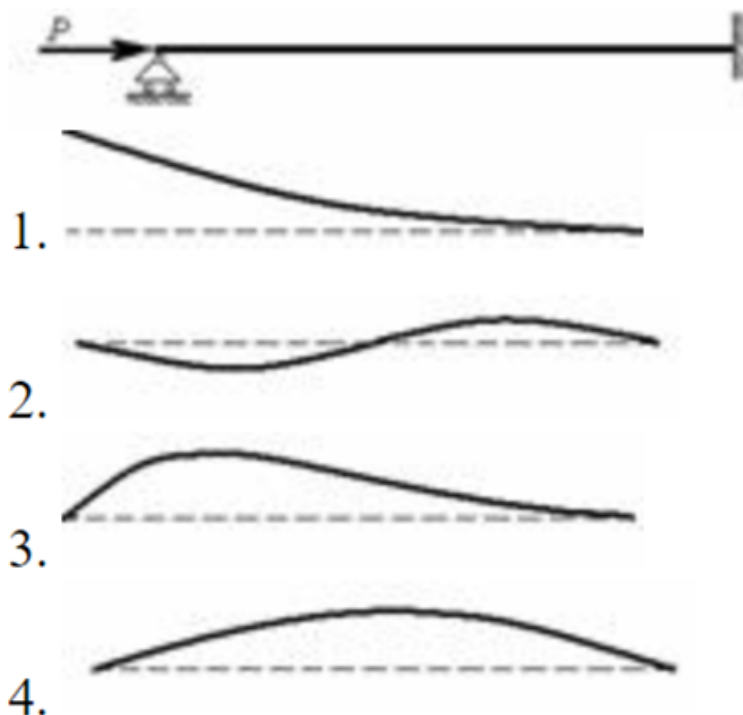
менее 51 «неудовлетворительно»

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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПК-7.1	
3	6	Раздел 1. Устойчивость сжатых стержней в пределах упругости.	32	12	2	8	2	20	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Лабораторная работа, Индивидуальное практическое задание
3	6	Раздел 2. Устойчивость сжатых стержней за пределами упругости.	9	4	2	0	2	5	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Индивидуальное практическое задание
3	6	Раздел 3. Более сложные задачи устойчивости стержней.	20	15	4	9	2	5	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Лабораторная работа
3	6	Раздел 4. Устойчивость прямоугольных пластин.	32	10	4	0	6	22	20	Вопросы к дифференцированному зачету, Индивидуальное практическое задание
3	6	Раздел 5. Устойчивость оболочек.	15	10	5	0	5	5	20	Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 6 семестр			108	51	17	17	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	17	17	57	100	

ПК-7.1 - Способен участвовать в разработке, проектировании и реализации мероприятий по нормализации параметров физических факторов на рабочих местах и селитебных территориях, в целях повышения безопасности машин и конструкций

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Как изменится критическая сила потери устойчивости, если круглое сплошное поперечное сечение диаметра d заменить квадратным сплошным сечением со стороной d ?
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Размерность гибкости стержня...
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Дан стержень, гибкость которого больше предельной гибкости. При этом критическая сила _____. Заполните пропуск.
- 1 прямо пропорционально осевому моменту инерции стержня
 - 2 обратно пропорциональна осевому моменту инерции стержня
 - 3 пропорциональна квадрату осевого момента инерции стержня
 - 4 не зависит от осевого момента инерции стержня
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Коэффициент приведения длины стержня зависит от...
- 1 условий закрепления
 - 2 материала стержня
 - 3 от материала и условий закрепления
 - 4 формы поперечного сечения
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа



- Какова форма потери устойчивости стержня, указанного на рисунке
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Критическая сила для сжатого стержня зависит от
1. Модуля Юнга материала
 2. Коэффициента Пуассона
 3. Длины стержня
 4. Площади поперечного сечения
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Критическое напряжение потери устойчивости стержня может быть
1. меньше предела пропорциональности
 2. меньше предела упругости
 3. больше предела пропорциональности
 4. больше предела упругости
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- В дифференциальное уравнение для анализа выпучивания пластины входят
1. цилиндрическая жесткость
 2. нормальные напряжения в срединной плоскости
 3. касательные напряжения в срединной плоскости
 - 4 давление
- № 9 Прочитайте текст и установите соответствие
- Установите соответствие между различными случаями потери устойчивости исходной формы равновесия и критериями, применяемыми для их анализа
- | | |
|---|---------------------------|
| А Выпучивание стержней | 1 Динамический критерий |
| Б Потеря устойчивости с перескоком | 2 Энергетический критерий |
| В Потеря устойчивости в виде исчерпания несущей способности | 3 Статический критерий |
| Г Параметрические колебания | |
- № 10 Прочитайте текст и установите соответствие
- Установите соответствие между различными случаями потери устойчивости движения и их характером
- | | |
|------------------------|-------------------|
| А Флаттер | 1 Колебательный |
| Б Дивергенция | 2 Неколебательный |
| В Действие на стержень | |

следящей
нагрузки

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность действий при расчетном моделировании устойчивости механической системы

1. Проведение расчетов
2. Построение упрощенной модели объекта исследования
3. Физическая постановка задачи
4. Анализ результатов
5. Математическая постановка задачи

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите указанные характеристики по мере возрастания

- 1 предел текучести
- 2 предел пропорциональности
- 3 предел прочности
- 4 предел упругости