

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Суслин А. В.
ФИО
«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ УСТОЙЧИВОСТЬ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление/специальность подготовки	15.03.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Цифровое моделирование механических систем и процессов
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
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	0	34	57	0	0	57	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: 2022

Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Титух Игорь Николаевич, к.т.н., доцент



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

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



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

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



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:

ПСК-8.1 — способность применять CAD/CAE технологии при моделировании поведения элементов механических систем, необходимом для решения производственных проектно-конструкторских задач
ПСК-8.2 — способность 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:

ПСК-8.1

знания:

фундаментальные понятия, законы и теории современной и классической физики;

умения:

интерпретировать результаты и делать выводы, использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности; уметь выбирать методы исследования;

навыки:

применения современного математического инструментария для решения математических, физических, технических задач.

ПСК-8.2

знания:

фундаментальные понятия, законы и теории современной и классической физики;

умения:

использовать математическую символику для выражения количественных и качественных соотношений объектов;

навыки:

применения современного математического инструментария для решения математических, физических, технических задач.

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, МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ И ПОЛЗУЧЕСТИ**.

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
- ПСК-8.1 — способность 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 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	Практические занятия		ПСК-8.1	ПСК-8.2
3	6	Раздел 1. Виды и критерии потери статической устойчивости исходных состояний равновесия. Устойчивость положений равновесия механических систем. Влияние неидеальностей.Классификация нагрузок и систем. Критерии устойчивости и области их применения.	9	4	2	2	5	12	12
3	6	Раздел 2. Устойчивость пластин и оболочек в пределах упругости. Выпучивание прямоугольных пластин при различных граничных условиях и видах нагружения.Несущая способность подкрепленных панелей при сжатии. Устойчивость цилиндрических оболочек при внешнем давлении и сжатии.	16	7	3	4	9	13	13
3	6	Раздел 3. . Колебания нелинейных систем. Различные виды нелинейностей. Свойства нелинейных систем. Автоколебания.	15	6	2	4	9	12	12
3	6	Раздел 4. . Выпучивание стержней при сжатии. Статический критерий устойчивости. Устойчивость стержней при продольно-поперечном изгибе. Различные случаи закрепления концов. Учет податливости опор.Закритическое поведение стержней. Пределы применимости формулы Эйлера. Устойчивость сжатых стержней на упругом основании.	15	8	2	6	7	13	13
3	6	Раздел 5. Энергетический критерий потери устойчивости. Вариационный принцип Лагранжа-Дирихле. Устойчивость стержневых систем. Потеря устойчивости «с перескоком». Выпучивание колец и круговых арок.Потеря устойчивости в виде исчерпания несущей способности.	15	8	2	6	7	12	12
3	6	Раздел 6. . Параметрические колебания. Анализ устойчивости движения при параметрических колебаниях. Диаграмма Айнса-Стретта. Параметрическое возбуждение колебаний.	16	6	2	4	10	13	13
3	6	Раздел 7. Динамический критерий при анализе статической устойчивости. Устойчивость циркуляционных систем. Устойчивость движения конечномерных систем.	10	6	2	4	4	12	12
3	6	Раздел 8. Введение в теорию аэроупругости. Флаттер. Дивергенция.	12	6	2	4	6	13	13
Всего за 6 семестр			108	51	17	34	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Виды и критерии потери статической устойчивости исходных состояний равновесия.	Практический расчет колонн на устойчивость	2
2	Раздел 2. Устойчивость пластин и оболочек в пределах упругости.	. Расчет несущей способности панелей при сжатии.	4
3	Раздел 3. . Колебания нелинейных систем.	Примеры нелинейных колебательных систем. Прохождение через резонанс, виды АФЧХ	4
4	Раздел 4. . Выпучивание стержней при сжатии.	Устойчивость стержней на упругом основании	6
5	Раздел 5. Энергетический критерий потери устойчивости.	Потеря устойчивости в виде исчерпания несущей способности	6
6	Раздел 6. . Параметрические колебания.	Устойчивость колебаний параметрических систем.	4
7	Раздел 7. Динамический критерий при анализе статической устойчивости.	Расчет динамических гасителей колебаний	4
8	Раздел 8. Введение в теорию аэроупругости.	Потеря устойчивости движения статического и динамического вида.	4
Всего за 6 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№	Номер и наименование раздела	Содержание учебного задания	Объем,
---	------------------------------	-----------------------------	--------

п/п	дисциплины		часов
1	Раздел 1. Виды и критерии потери статической устойчивости исходных состояний равновесия.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
2	Раздел 2. Устойчивость пластин и оболочек в пределах упругости.	ЛР 1. Выполнение и оформление полученных результатов	7
3		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	2
4	Раздел 3. . Колебания нелинейных систем.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	9
5	Раздел 4. . Выпучивание стержней при сжатии.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	2
6		ЛР 2. Выполнение и оформление полученных результатов	5
7	Раздел 5. Энергетический критерий потери устойчивости.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	2
8		ЛР 3. Выполнение и оформление полученных результатов	5
9	Раздел 6. . Параметрические колебания.	ЛР 4. Выполнение и оформление полученных результатов	6
10		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	4
11	Раздел 7. Динамический критерий при анализе статической устойчивости.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	4
12	Раздел 8. Введение в теорию аэроупругости.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	6
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			ДЗ			ДР	ДЗ			ДР	Вопр. Экз	ДЗ				ДР	ДЗ

Условные обозначения:

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

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

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

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

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. Динамика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 68 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <http://library.voenmeh.ru/> — 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 - 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 Education - University Edition Term.

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. Интерактивная доска;
2. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced.

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 **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*:

ПСК-8.1 способность применять CAD/CAE технологии при моделировании поведения элементов механических систем, необходимом для решения производственных проектно-конструкторских задач;
ПСК-8.2 способность учитывать особенности цифрового анализа технических систем при ударном, вибрационном, температурном нагружениях, наличии концентрации напряжений, контактных взаимодействиях, потере несущей способности, а также при усталостных разрушениях.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с устойчивостью форм равновесия, их видами и критериями анализа.

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.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 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. Виды и критерии потери статической устойчивости исходных состояний равновесия.		
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)	5
Итого по разделу 1		5
Раздел 2. Устойчивость пластин и оболочек в пределах упругости.		
ЛР 1. Выполнение и оформление полученных результатов	И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем. Статика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (4)	7
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе		2
Итого по разделу 2		9
Раздел 3. . Колебания нелинейных систем.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем. Динамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (2)	9
Итого по разделу 3		9
Раздел 4. . Выпучивание стержней при сжатии.		
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 (2)	2
ЛР 2. Выполнение и оформление полученных результатов		5
Итого по разделу 4		7
Раздел 5. Энергетический критерий потери устойчивости.		
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 (3)	2
ЛР 3. Выполнение и оформление полученных результатов		5
Итого по разделу 5		7
Раздел 6. . Параметрические колебания.		
ЛР 4. Выполнение и оформление полученных результатов	И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем. Динамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (2)	6
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе		4
Итого по разделу 6		10
Раздел 7. Динамический критерий при анализе статической устойчивости.		

Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем. Динамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1)	4
Итого по разделу 7		4
Раздел 8. Введение в теорию аэроупругости.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем. Динамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (3)	6
Итого по разделу 8		6

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

Вопросы к экзамену

Варианты тестовых вопросов размещены в составе УМК по дисциплине

Домашнее задание

Критерии оценивания домашних заданий.

Отметка "5"

Домашнее задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

Отметка "4"

Домашнее задание выполнено студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Использованы указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Отметка "3"

Домашнее задание выполнено и оформлено с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывал затруднения при самостоятельной работе.

Отметка "2"

Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению задания. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Основанием для допуска к экзамену служит выполнение домашних заданий. Экзамен проходит в тестовой форме и включает в себя ответы на теоретические вопросы (30 шт.). Каждый верный ответ оценивается в 3 балла. Оценка складывается по количеству баллов, полученных за ответы на тестовые вопросы.

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы Оценка по нормативной шкале

76 - 90 5 (отлично)

55 – 75 4 (хорошо)
30 - 54 3 (удовлетворительно)
менее 30 2 (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	Практические занятия		ПСК-8.1	ПСК-8.2	
3	6	Раздел 1. Виды и критерии потери статической устойчивости исходных состояний равновесия.	9	4	2	2	5	12	12	Вопросы к экзамену
3	6	Раздел 2. Устойчивость пластин и оболочек в пределах упругости.	16	7	3	4	9	13	13	Вопросы к экзамену, Домашнее задание
3	6	Раздел 3. . Колебания нелинейных систем.	15	6	2	4	9	12	12	Вопросы к экзамену
3	6	Раздел 4. . Выпучивание стержней при сжатии.	15	8	2	6	7	13	13	Вопросы к экзамену, Домашнее задание
3	6	Раздел 5. Энергетический критерий потери устойчивости.	15	8	2	6	7	12	12	Вопросы к экзамену
3	6	Раздел 6. . Параметрические колебания.	16	6	2	4	10	13	13	Домашнее задание, Вопросы к экзамену
3	6	Раздел 7. Динамический критерий при анализе статической устойчивости.	10	6	2	4	4	12	12	Вопросы к экзамену
3	6	Раздел 8. Введение в теорию аэроупругости.	12	6	2	4	6	13	13	Вопросы к экзамену, Домашнее задание
Всего за 6 семестр			108	51	17	34	57	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100	