

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН

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	17	17	57	0	0	57	зач.
4	7	3	108	51	17	17	17	57	0	0	57	зач.
ВСЕГО		6	216	102	34	34	34	114	0	0	114	

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 составил:

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

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

Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН

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:

методы и средства компьютерной графики, составлять расчетные схемы деталей машин и элементов конструкций;;

умения:

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

навыки:

применения современного математического и программного инструментария для решения технических задач;.

ПК-8.2

знания:

на уровне представлений: основные понятия и методы сопротивления материалов, механики деформируемого твердого тела, теории упругости;;

умения:

читать чертежи и другую конструкторскую документацию;;

навыки:

применения современного математического и программного инструментария для решения технических задач;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН** является дисциплиной **обязательной части 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-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 6 з.е., 216 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		ПК-8.1	ПК-8.2
3	6	Раздел 1. Ведение. Расчеты на прочность деталей машин. Силы и напряжения в деталях машин. Циклическое изменение напряжений. Виды расчетов на прочность. Допускаемые напряжения. Коэффициенты безопасности. Расчет статической и усталостной прочности.	24	6	3	0	3	18	15	15
3	6	Раздел 2. . Расчеты тонкостенных стержней. Особенности тонкостенных стержней. Секториальные характеристики стержней. Свободное и стесненное кручение тонкостенных стержней открытого профиля. Поперечный изгиб тонкостенных стержней открытого профиля. Определение центра жесткости, кручения, изгиба. Расчет нормальных и касательных напряжений, линейных и угловых перемещений.	37	24	8	8	8	13	15	15
3	6	Раздел 3. Расчет толстостенных цилиндров при осесимметричном нагружении. Напряжения и деформации в толстостенном цилиндре под действием внешнего и внутренне-го давления. Расчет посадок с гарантированным натягом. Составные цилиндры.	23	11	3	5	3	12	15	15
3	6	Раздел 4. Расчет вращающихся дисков. Основные гипотезы и исходные зависимости. Уравнения для дисков постоянной толщины. Формулировка граничных условий и методы расчета. Посадочные напряжения. Разъединительные скорости вращения.	24	10	3	4	3	14	15	15
Всего за 6 семестр			108	51	17	17	17	57	60	60
4	7	Раздел 5. Общая теория изгиба пластин. Постановка задачи. Основные гипотезы. Вывод основных зависимостей. Формулировка граничных условий. Осесимметричный изгиб круглых пластин. Расчет при постоянной толщине. Численные методы расчета при переменной толщине пластины. Расчеты прямоугольных пластин. Методы тригонометрических рядов, Бубнова - Галеркина. Вариационные подходы. Конечномерные методы.	51	24	8	8	8	27	20	20
4	7	Раздел 6. Основы общей теории оболочек. Основные гипотезы. Осесимметричное деформирование оболочек вращения. Основные гипотезы и зависимости. Осесимметричная деформация цилиндрической оболочки. Решения в функциях Крылова. Краевой эффект. Уравнения Мейснера для конических оболочек и их решения. Представление состояний оболочки суммой безмоментного и краевого эффекта. Внутренние силовые факторы уравнения равновесия элемента. Уравнения совместности деформаций. Уравнения равновесия в перемещениях. Численные исследования.	57	27	9	9	9	30	20	20
Всего за 7 семестр			108	51	17	17	17	57	40	40
Всего по дисциплине			216	102	34	34	34	114	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Ведение. Расчеты на прочность деталей машин.	Определение коэффициентов запаса усталостной прочности типовых элементов машин, подверженных знакопеременным нагрузкам	3
2	Раздел 2. . Расчеты тонкостенных стержней.	Определение центра кручения и изгиба. Расчет напряжений при кручении и поперечном изгибе	8
3	Раздел 3. Расчет толстостенных цилиндров при осесимметричном нагружении.	Напряженно-деформированное состояние толстостенного цилиндра под действием внешнего и внутреннего давления. Посадки с гарантированным натягом в составных цилиндрах. Сравнение результатов аналитических и численных решений.	3
4	Раздел 4. Расчет вращающихся дисков.	Осесимметричная задача ТУ. Отработка приемов формирования исходных данных в программах использования. Определение посадочных усилий и разъединительных скоростей вращения. Решение тестовых задач..	3

Всего за 6 семестр			17
5	Раздел 5. Общая теория изгиба пластин. Постановка задачи.	Изгиб круглых и прямоугольных пластин. Численные эксперименты по изгибу пластин прямо-линейной формы с различными кинематическими условиями закрепления. Сравнение результатов аналитических и численных решений.	8
6	Раздел 6. Основы общей теории оболочек. Основные гипотезы.	Осесимметричное напряженно-деформированное состояние оболочек вращения. Формирование исходных данных в программах использования. Решение прикладных задач. Сравнение результатов имеющихся аналитических и численных решений..	9
Всего за 7 семестр			17

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. . Расчеты тонкостенных стержней.	Определение центра кручения, изгиба тонкостенных стержней открытого профиля.	8
2	Раздел 3. Расчет толстостенных цилиндров при осесимметричном нагружении.	НДС цельных и составных цилиндр под давлением	5
3	Раздел 4. Расчет вращающихся дисков.	Определение разьединительных скоростей вращения диска при прессовой посадке	4
Всего за 6 семестр			17
4	Раздел 5. Общая теория изгиба пластин. Постановка задачи.	Влияние граничных условий на НДС пластин различной формы при изгибе	8
5	Раздел 6. Основы общей теории оболочек. Основные гипотезы.	Определение напряжений для подкрепленных оболочек .	9
Всего за 7 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Ведение. Расчеты на прочность деталей машин.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	18
2	Раздел 2. . Расчеты тонкостенных стержней.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
3		Оформление, подготовка к защите ЛР	8
4	Раздел 3. Расчет толстостенных цилиндров при осесимметричном нагружении.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	4
5		Оформление, подготовка к защите ЛР	8
6	Раздел 4. Расчет вращающихся дисков.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	4
7		Оформление, подготовка к защите ЛР	10
Всего за 6 семестр			57
8	Раздел 5. Общая теория изгиба пластин. Постановка задачи.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	10
9		Оформление, подготовка к защите ЛР	17
10	Раздел 6. Основы общей теории оболочек. Основные гипотезы.	Оформление, подготовка к защите ЛР	20
11		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	10

Всего за 7 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						ДР		ЛР		ДР	ЛР				ЛР	ДР	Вопр. Зач, зач.
7						ДР		ЛР		ДР				ЛР		ДР	Вопр. Зач, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- вопросы к зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. И. Погорелов. . Прочность и устойчивость тонкостенных конструкций. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, 85 экз.
2. В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018, 28 экз.
3. С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Тонкостенные стержни. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 27 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 15.

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. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
2. Mathcad 15.

6.3. Лабораторные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; 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 **СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН** является дисциплиной **обязательной части 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-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 моделированием поведения типовых элементов машиностроительных конструкций в линейной постановке.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- вопросы к зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**114 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 102 ч. аудиторных занятий, и 114 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. Ведение. Расчеты на прочность деталей машин.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (1-12)	18
Итого по разделу 1		18
Раздел 2. . Расчеты тонкостенных стержней.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	С. И. Каратушин, И. Н. Титух. . Тонкостенные стержни: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-15)	5
Оформление, подготовка к защите ЛР		8
Итого по разделу 2		13
Раздел 3. Расчет толстостенных цилиндров при осесимметричном нагружении.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (16)	4
Оформление, подготовка к защите ЛР		8
Итого по разделу 3		12
Раздел 4. Расчет вращающихся дисков.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (16)	4
Оформление, подготовка к защите ЛР		10
Итого по разделу 4		14
Раздел 5. Общая теория изгиба пластин. Постановка задачи.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. И. Погорелов. . Прочность и устойчивость тонкостенных конструкций: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (4)	10
Оформление, подготовка к защите ЛР		17
Итого по разделу 5		27
Раздел 6. Основы общей теории оболочек. Основные гипотезы.		
Оформление, подготовка к защите ЛР	В. И. Погорелов. . Прочность и устойчивость тонкостенных конструкций: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (5,6)	20
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе		10

Итого по разделу 6	30
--------------------	----

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к зачету;
- лабораторная работа;
- зачет;
- 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.

Вопросы к зачету

Варианты тестовых вопросов размещены в составе УМК по дисциплине

Лабораторная работа

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. Критерии оценивания: зачет / незачет.

Зачет

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

60 - 100 «зачтено»:

менее 60 "не зачтено"

Зачет

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

60 - 100 «зачтено»:

менее 60 "не зачтено"

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-8.1	ПК-8.2	
3	6	Раздел 1. Ведение. Расчеты на прочность деталей машин.	24	6	3	0	3	18	15	15	Вопросы к зачету
3	6	Раздел 2. . Расчеты тонкостенных стержней.	37	24	8	8	8	13	15	15	Вопросы к зачету, Лабораторная работа
3	6	Раздел 3. Расчет толстостенных цилиндров при осесимметричном нагружении.	23	11	3	5	3	12	15	15	Вопросы к зачету, Лабораторная работа
3	6	Раздел 4. Расчет вращающихся дисков.	24	10	3	4	3	14	15	15	Вопросы к зачету, Лабораторная работа
Всего за 6 семестр			108	51	17	17	17	57	60	60	
4	7	Раздел 5. Общая теория изгиба пластин. Постановка задачи.	51	24	8	8	8	27	20	20	Лабораторная работа, Вопросы к зачету
4	7	Раздел 6. Основы общей теории оболочек. Основные гипотезы.	57	27	9	9	9	30	20	20	Лабораторная работа, Вопросы к зачету
Всего за 7 семестр			108	51	17	17	17	57	40	40	
Всего по дисциплине			216	102	34	34	34	114	100	100	

Оценочные материалы по дисциплине СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН

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
Полус главной секториальной площади всегда совпадает с центром...
- № 2 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
При поперечном изгибе стержней тонкостенных стержней открытого профиля касательные напряжения зависят от
- А осевых моментов инерции поперечного сечения;
- Б площади поперечного сечения
- В толщины профиля;
- Г величины поперечной силы
- № 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
В каком случае центр тяжести и кручения совпадают?
- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие
Установите соответствие между видом нагружения тонкостенных стержней открытого профиля и возникающими компонентами напряженно-деформированного состояния (НДС)

Нагружение	Параметр НДС
1 Свободное кручение	А Касательное напряжение
2 Стесненное кручение	Б Нормальное напряжение
3 Поперечный изгиб	В Линейные деформации
	Г Угловые деформации

- № 5 Прочитайте текст и установите соответствие
Установите соответствие между видом нагружения тонкостенных стержней открытого профиля и возникающими внутренними усилиями в любом поперечном сечении

Вид нагружения	Внутренние усилия
1 Стесненное кручение	А крутящий момент стесненного кручения
2 Свободное кручение	Б крутящий моментом свободного и стесненного кручения
3 Поперечный изгиб	В крутящий момент свободного кручения
	Г изгибающий момент

- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность
Определите последовательность действий при применении метода фиктивной силы
1. Произвольно выбирается моментная точка Т и правило знаков для моментов
- 2 По одной из главных центральных осей к сечению мысленно прикладывается фиктивная сила Q произвольной величины и направления.
3. Строится эпюра потоков касательных сил в соответствии с балочной формулой сдвига с обязательным указанием направления потока на каждом из участков.

4. Определяется расстояние от линии действия Q до моментной точки
5. Определяется условие статической эквивалентности моментов относительно точки T .
- № 7 Прочитайте текст и установите последовательность
- Определите последовательность действий при определении положения центра кручения тонкостенного стержня
- 1 Определяются секториальные линейные моменты площади поперечного сечения относительно главных центральных осей
 - 2 Вычисляется расстояние между центром кручения и выбранным полюсом
 - 3 Определяется положение главных центральных осей
 - 4 Выбирается положение полюса P и строится эпюра секториальной площади относительно выбранного полюса
 - 5 Определяются осевые моменты инерции площади поперечного сечения относительно главных центральных осей
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Изгибные напряжения не учитываются при расчете
- А жестких пластин
 - Б гибких пластин
 - В мембран
 - Г круглых пластин
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- В уравнение Софии-Жермен входит
- А функция прогибов от координат
 - Б функция прогибов от времени
 - В частные производные функция прогибов по координатам
 - Г частные производные функция прогибов по времени
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Поток касательных сил зависит от
- А момента инерции при кручении поперечного сечения
 - Б модуля сдвига материала
 - В центробежного момента инерции поперечного сечения
 - Г осевого момента инерции поперечного сечения
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- При каком соотношении минимального осевого момента инерции поперечного сечения при изгибе к моменту инерции при кручении приемлемо использовать классические теории изгиба и кручения стержней?
- А 1
 - Б 5
 - В 2

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

При поперечном изгибе тонкостенных стержней нормальные напряжения пропорциональны

А толщине профиля

Б длине срединной линии поперечного сечения

В расстоянию до оси изгиба

Г расстоянию до линии действия силы

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, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

При поперечном изгибе тонкостенных стержней касательные напряжения пропорциональны

1 статическому моменту инерции отсеченных частей

2 статическому моменту инерции секториальной площади

3 площади

4 секториальной площади

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

С ростом толщины оболочки зона краевого эффекта...

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте расположение зон максимальных напряжений и перемещений с граничными условиями при изгибе прямоугольных пластин

А

максимальные
напряжения - в
центре

1 жесткое защемление по контуру

Б

максимальные
перемещения - в
центре

2 свободное опирание по контуру

В максимальные
напряжения - на
контуре

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте геометрические характеристики и размерности геометрическая характеристика размерность А секториальная площадь поперечного сечения. 1 длина в пятой степени Б секториальный статический момент 2 длина во второй степени В Секториальные линейные моменты относительно осей: 3 длина в третьей степени 4 длина в четвертой степени

геометрическая
характеристика размерность

А секториальная
площадь
поперечного
сечения

1 длина в пятой степени

Б
секториальный

2 длина во второй степени

статический
момент
В
Секториальные
линейные
моменты
относительно
осей:

3 длина в третьей степени

4 длина в четвертой степени

- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность
Установите последовательность действий при численном анализ прочности и жесткости пластины
- 1 Анализ результатов
 - 2 Конечномерная дискретизация
 - 3 Определение нагрузок и граничных условий
 - 4 Построение геометрической модели
 - 5 Задание свойств необходимых свойств материалов
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность
Расположите указанные характеристики по мере возрастания
- 1 предел текучести
 - 2 предел пропорциональности
 - 3 предел прочности
 - 4 предел упругости
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Эффект деформации возникает при кручении стержней
- 1 круглого поперечного сечения;
 - 2 прямоугольного поперечного сечения;
 - 3 любого поперечного сечения ;
 - 4 кольцевого поперечного сечения
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Цилиндрическая (изгибная) жесткость пластины зависит от
- 1 длины пластины
 - 2 ширины пластины
 - 3 толщины пластины
 - 4 объема пластины
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Касательные напряжения стесненного кручения зависят от
- 1 крутящего момента
 - 2 статического момента инерции отсеченной части поперечного сечения

3 главного секториального момента инерции площади поперечного сечения

4 секториальной площади

№ 10 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Согласно гипотезе Кирхгофа длина прямоугольного элемента нормального к срединной плоскости пластины после деформирования

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

При свободном опирании на контуре пластины равна нулю

1 функция прогибов

2 первая частная производная функции прогибов по соответствующей координате

3 вторая частная производная функции прогибов по соответствующей координате

4 третья частная производная функции прогибов по соответствующей координате

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

При жестком защемлении контура пластины равна нулю

1 функция прогибов

2 первая частная производная функции прогибов по соответствующей координате

3 вторая частная производная функции прогибов по соответствующей координате

4 третья частная производная функции прогибов по соответствующей координате