

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН

Направление/специальность подготовки	15.03.01 Машиностроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Компьютерный инжиниринг машиностроительных производств
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	68	17	34	17	40	0	0	40	зач.
4	7	3	108	51	17	17	17	57	0	0	57	диф. зач.
ВСЕГО		6	216	119	34	51	34	97	0	0	97	

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**15.03.01 Машиностроение**

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:

ОПК-13 — Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-13**

*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;;.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*.

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

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА**.

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-13 — Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения

### 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		ОПК-13
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.	13	6	3	0	3	7	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.	51	34	8	18	8	17	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.	22	14	3	8	3	8	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.	22	14	3	8	3	8	15
Всего за 6 семестр			108	68	17	34	17	40	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.	49	24	8	8	8	25	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.	59	27	9	9	9	32	20
Всего за 7 семестр			108	51	17	17	17	57	40
Всего по дисциплине			216	119	34	51	34	97	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.. Определение мембранных и изгибных напряжений для подкрепленных оболочек численными методами.	9
<b>Всего за 7 семестр</b>			<b>17</b>

### 3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. . Расчеты тонкостенных стержней.	Исследование напряженного и деформированного состояния балки тонкостенного разомкнутого про-филя при стесненном кручении и изгибе	18
2	Раздел 3. Расчет толстостенных цилиндров при осесимметричном нагружении.	Исследование напряженно-деформированного состояния со-ставного цилиндра под действием внутреннего и внешнего давления	8
3	Раздел 4. Расчет вращающихся дисков.	Исследование напряженно-деформированного состояния вращающегося диска при прессовой посадке	8
<b>Всего за 6 семестр</b>			<b>34</b>
4	Раздел 5. Общая теория изгиба пластин. Постановка задачи.	Исследование напряженно- деформированного состояния пластины при изгибе и различных граничных условиях на контуре	8
5	Раздел 6. Основы общей теории оболочек. Основные гипотезы.	Исследование напряженно- деформированного состояния оболочки вращения при действии внутреннего давления. Анализ влияния зон краевых эффектов.	9
<b>Всего за 7 семестр</b>			<b>17</b>

### 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	7
2	Раздел 2. . Расчеты тонкостенных стержней.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	3
3		Выполнение, оформление и защита ЛР	14
4	Раздел 3. Расчет толстостенных цилиндров при осесимметричном нагружении.	Выполнение, оформление и защита ЛР	6
5		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	2
6	Раздел 4. Расчет вращающихся дисков.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	2
7		Выполнение, оформление и защита ЛР	6
Всего за 6 семестр			40
8	Раздел 5. Общая теория изгиба пластин. Постановка задачи.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
9		Выполнение, оформление и защита ЛР	20

10	Раздел 6. Основы общей теории оболочек. Основные гипотезы.	Выполнение, оформление и защита ЛР	27
11		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
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
<b>6</b>						ДР		ЛР		ДР	ЛР				ЛР	ДР	Вопр. Зач, зач.
<b>7</b>						ДР		ЛР		ДР				ЛР		ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

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

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

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

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет;
- дифференцированный 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](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 *15.03.01 Машиностроение*. 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*:  
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.

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;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет;
- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**51 ч.**), самостоятельная работа студента (**97 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 119 ч. аудиторных занятий, и 97 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)	7
Итого по разделу 1		7
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)	3
Выполнение, оформление и защита ЛР		14
Итого по разделу 2		17
Раздел 3. Расчет толстостенных цилиндров при осесимметричном нагружении.		
Выполнение, оформление и защита ЛР	В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (16)	6
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе		2
Итого по разделу 3		8
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)	2
Выполнение, оформление и защита ЛР		6
Итого по разделу 4		8
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)	5
Выполнение, оформление и защита ЛР		20
Итого по разделу 5		25
Раздел 6. Основы общей теории оболочек. Основные гипотезы.		
Выполнение, оформление и защита ЛР	В. И. Погорелов. . Прочность и устойчивость тонкостенных конструкций: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015 (5,6)	27
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе		5

Итого по разделу 6	32
--------------------	----

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

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

#### Вопросы к зачету

Вопросы к зачету в тестовой форме помещены в УМК дисциплины

#### 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.

#### Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы к дифференцированному зачету в тестовой форме помещены в УМК дисциплины

#### 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"

#### Дифференцированный зачет

Диф. зачет проходит в тестовой форме и включает в себя ответы на теоретические вопросы (20 шт.). Каждый верный ответ оценивается в 5 баллов. 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

60 – 84 зачтено-хорошо

40 - 59 зачтено-удовлетворительно

менее 40 не зачтено

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		ОПК-13	
3	6	Раздел 1. Ведение. Расчеты на прочность деталей машин.	13	6	3	0	3	7	15	Вопросы к зачету
3	6	Раздел 2. . Расчеты тонкостенных стержней.	51	34	8	18	8	17	15	Вопросы к зачету, Лабораторная работа
3	6	Раздел 3. Расчет толстостенных цилиндров при осесимметричном нагружении.	22	14	3	8	3	8	15	Вопросы к зачету, Лабораторная работа
3	6	Раздел 4. Расчет вращающихся дисков.	22	14	3	8	3	8	15	Вопросы к зачету, Лабораторная работа
Всего за 6 семестр			108	68	17	34	17	40	60	
4	7	Раздел 5. Общая теория изгиба пластин. Постановка задачи.	49	24	8	8	8	25	20	Лабораторная работа, Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 6. Основы общей теории оболочек. Основные гипотезы.	59	27	9	9	9	32	20	Лабораторная работа, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 7 семестр			108	51	17	17	17	57	40	
Всего по дисциплине			216	119	34	51	34	97	100	

**ОПК-13 - Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения**

- № 1 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
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
В каком случае центр тяжести и кручения совпадают?
- № 3 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
  - Г 10
- № 4 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
- № 5 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
- № 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Полус главной секториальной площади всегда совпадает с центром...
- № 7 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

№ 8 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

№ 9 Прочитайте текст и установите соответствие

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

1 жесткое защемление по контуру	А максимальные напряжения - в центре
2 свободное опирание по контуру	Б максимальные перемещения - в центре
	В максимальные напряжения - на контуре

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите указанные характеристики по мере возрастания

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

№ 11 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 Т.

№ 12 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