

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление/специальность подготовки	15.03.03 Прикладная механика 15.03.02 Технологические машины и оборудование 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов
Специализация/профиль/программа подготовки	✓ Цифровое моделирование механических систем и процессов Компьютерное проектирование технологий и оборудование механообрабатывающих производств Технология производства газотурбинных двигателей и энергетических установок
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
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	
2	3	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	экз.
2	4	3	108	51	34	0	17	57	0	18	39	зач.
ВСЕГО		6	216	102	68	0	34	114	0	18	96	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.03.03 Прикладная механика
15.03.02 Технологические машины и оборудование
24.03.05 Двигатели летательных аппаратов

год набора группы: 2022

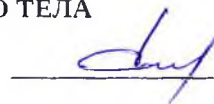
Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Спиридонов Дмитрий Викторович, старший преподаватель



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 выпускающих кафедр

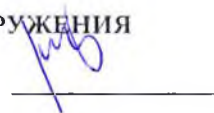
Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

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



Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

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:

24.03.05 (E2)	УК-1 — способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
15.03.03 (E7)	ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
15.03.02 (E7)	ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
24.03.05 (E2)	ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
15.03.03 (E7)	ОПК-11 — способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии
15.03.02 (E7)	ОПК-13 — способность применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

УК-1 (24.03.05, E2)

знания:

основные характеристики прочности и упругости материала;

зависимость расчетов на прочность, усталость, устойчивость и пластичность от видов нагружения;

умения:

расчет физико-механических характеристик материала;

навыки:

выбор материала и допускаемых напряжений;

расчет на прочность, устойчивость и жесткость при различных видах нагрузки;

прогнозирование работы конструкции, исходя из ее геометрии и материала.

ОПК-1 (15.03.03, E7)

знания:

применение методик решения задач сопротивления материалов по типам деформирования, с учетом граничных

условий и геометрии объекта, статической определенности - неопределенности и видам нагружения (статические,

динамические, потеря устойчивости);

анализ полученных решений;

видов напряженно-деформированного состояния стержней и стержневых конструкций, создание последовательности

этапов решения практических задач исследования прочности и жесткости конструкций;

умения:

вывод уравнений физических процессов деформирования простейших элементов конструкций;

оценка границ применимости полученной математической модели реальному физическому процессу

(условия

прочности, жесткости, устойчивости);

навыки:

решение проверочных и проектировочных задач сопротивления материалов.

ОПК-1 (15.03.02, E7)

знания:

применение методик решения задач сопротивления материалов по типам деформирования, с учетом граничных

условий и геометрии объекта, статической определенности - неопределенности и видам нагружения (статические,

динамические, потеря устойчивости);

анализ полученных решений;

видов напряженно-деформированного состояния стержней и стержневых конструкций, создание последовательности

этапов решения практических задач исследования прочности и жесткости конструкций;

умения:

вывод уравнений физических процессов деформирования простейших элементов конструкций;

оценка границ применимости полученной математической модели реальному физическому процессу

(условия

прочности, жесткости, устойчивости);

навыки:

решение проверочных и проектировочных задач сопротивления материалов.

ОПК-1 (24.03.05, E2)

знания:

применение методик решения задач сопротивления материалов по типам деформирования, с учетом граничных

условий и геометрии объекта, статической определенности - неопределенности и видам нагружения (статические,

динамические, потеря устойчивости);

анализ полученных решений;

видов напряжено-деформированного состояния стержней и стержневых конструкций, создание последовательности

этапов решения практических задач исследования прочности и жесткости конструкций;

умения:

вывод уравнений физических процессов деформирования простейших элементов конструкций;

оценка границ применимости полученной математической модели реальному физическому процессу

(условия

прочности, жесткости, устойчивости);

навыки:

решение проверочных и проектировочных задач сопротивления материалов.

ОПК-11 (15.03.03, E7)

знания:

основные характеристики прочности и упругости материала;

зависимость расчетов на прочность, усталость, устойчивость и пластичность от видов нагружения;

умения:

расчет физико-механических характеристик материала;

навыки:

выбор материала и допускаемых напряжений;

расчет на прочность, устойчивость и жесткость при различных видах нагрузки;

прогнозирование работы конструкции, исходя из ее геометрии и материала.

ОПК-13 (15.03.02, E7)

знания:

основные характеристики прочности и упругости материала;

зависимость расчетов на прочность, усталость, устойчивость и пластичность от видов нагружения;

умения:

расчет физико-механических характеристик материала;

навыки:

выбор материала и допускаемых напряжений;

расчет на прочность, устойчивость и жесткость при различных видах нагрузки;

прогнозирование работы конструкции, исходя из ее геометрии и материала.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 15.03.03 Прикладная механика, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов.

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

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ДЕТАЛИ МАШИН, МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА.**

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

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	Практические занятия		УК-1 (24.03.05)	ОПК-1 (15.03.03)	ОПК-1 (15.03.02)	ОПК-1 (24.03.05)	ОПК-11 (15.03.03)	ОПК-13 (15.03.02)
2	3	Раздел 1. Основные понятия о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций. Введение в сопротивление материалов. 1. Дифференциальные и интегральные характеристики параметров в сечении стержня. Внутренние усилия, напряжения. 2. Метод сечений для определения внутренних силовых факторов. Построение эпюр.	25	10	6	4	15	10	10	10	10	10	10
2	3	Раздел 2. Механические свойства материалов. 1. Экспериментальное определение механических характеристик материалов. Диаграммы растяжения – сжатия, кручения. 2. Понятие о предельном и допускаемом напряжении, коэффициенте запаса прочности. 3. Способы измерения напряжений и деформаций, тензометрирование.	22	12	8	4	10	15	15	15	15	15	15
2	3	Раздел 3. Анализ напряженного и деформированного состояния стержней на основе гипотезы плоских сечений. 1.Растяжение-сжатие. 2.Чистый сдвиг. Кручение. Сплошные и тонкостенные сечения закрытого профиля.. 3.Плоский поперечный изгиб. Нормальные и касательные напряжения. Дифференциальное уравнение продольной оси изогнутой балки.	31	15	10	5	16	10	10	10	10	10	10
2	3	Раздел 4. Тензоры напряжений и деформаций. Главные напряжения. 1. Уравнения равновесия. Условия на поверхности тела. Тензор напряжений. Главные напряжения. Напряжения на наклонной площадке. Виды напряженного состояния 2. Деформации. Геометрические уравнения теории упругости. 3. Обобщенный закон Гука для изотропного тела. 4. Шаровой тензор и девиатор. Удельная потенциальная энергия изменения объема и формы. 5. Теории прочности.	30	14	10	4	16	15	15	15	15	15	15
Всего за 3 семестр			108	51	34	17	57	50	50	50	50	50	50
2	4	Раздел 5. Сложное сопротивление. 1. Внецентренное растяжение-сжатие. 2. Косой изгиб. 3. Изгиб с кручением и растяжением 4. Подбор размеров поперечного сечения.	28	12	8	4	16	10	10	10	10	10	10
2	4	Раздел 6. Теоретические основы расчета упругих систем. 1. Возможная работа внешних и внутренних сил. Принцип возможных перемещений. 2. Теорема о взаимности работ. Коэффициенты податливости и жесткости. 3. Определение перемещений в статически определимых стержневых системах способом Мора.	25	15	10	5	10	15	15	15	15	15	15
2	4	Раздел 7. Раскрытие статической неопределимости методом сил. 1. Канонические уравнения метода сил. Определение перемещений в статически неопределимых стержневых системах. 2. Учет симметрии в методе сил.	27	12	8	4	15	10	10	10	10	10	10
2	4	Раздел 8. Устойчивость и колебания. Основные понятия. 1. Выпучивание стержней. Формула Эйлера. Влияние граничных условий. 2. Формула Ясинского. Пределы применимости формулы Эйлера. 3. Колебания одноступенных системы. Коэффициент динамичности.	28	12	8	4	16	15	15	15	15	15	15
Всего за 4 семестр			108	51	34	17	57	50	50	50	50	50	50
Всего по дисциплине			216	102	68	34	114	100	100	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основные понятия о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций. Введение в сопротивление материалов.	Построение эпюр внутренних усилий при растяжении-сжатии, кручении.	4
2	Раздел 2. Механические свойства материалов.	Экспериментальное определение механических характеристик материалов. Испытание металлических образцов на растяжение – сжатие.	4
3	Раздел 3. Анализ напряженного и деформированного состояния стержней на основе гипотезы плоских сечений.	Построение эпюр внутренних усилий при изгибе.	5
4	Раздел 4. Тензоры напряжений и деформаций. Главные напряжения.	Подбор размеров поперечного сечения балки по допускаемым напряжениям при растяжении, кручении, изгибе.	4
Всего за 3 семестр			17
5	Раздел 5. Сложное сопротивление.	Расчет балки при сложном сопротивлении. Подбор размеров поперечного сечения	4
6	Раздел 6. Теоретические основы расчета упругих систем.	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах способом Мора.	5
7	Раздел 7. Раскрытие статической неопределимости методом сил.	Определение перемещений и напряжений в статически неопределимых стержневых системах.	4
8	Раздел 8. Устойчивость и колебания. Основные понятия.	Расчет критической силы потери устойчивости стержня при сжатии.	4
Всего за 4 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций. Введение в сопротивление материалов.	Построение эпюр внутренних усилий при растяжении-сжатии, кручении.	15
2	Раздел 2. Механические свойства материалов.	Экспериментальное определение механических характеристик материалов. Испытание металлических образцов на растяжение – сжатие.	10
3	Раздел 3. Анализ напряженного и деформированного состояния стержней на основе гипотезы плоских сечений.	Построение эпюр внутренних усилий при изгибе.	16
4	Раздел 4. Тензоры напряжений и деформаций. Главные напряжения.	Подбор размеров поперечного сечения балки по допускаемым напряжениям при растяжении, кручении, изгибе.	16
Всего за 3 семестр			57
5	Раздел 5. Сложное сопротивление.	Расчет балки при сложном сопротивлении. Подбор размеров поперечного сечения	16
6	Раздел 6. Теоретические основы расчета упругих систем.	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах способом Мора.	10
7	Раздел 7. Раскрытие статической неопределимости методом сил.	Определение перемещений и напряжений в статически неопределимых стержневых системах.	15
8	Раздел 8. Устойчивость и колебания. Основные понятия.	Расчет критической силы потери устойчивости стержня при сжатии.	16
Всего за 4 семестр			57

3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Расчет статически определимых стержневых элементов валов и трубопроводов на прочность при сложном нагружении.	1 - 6	6
Этап 2. Расчет перемещений и напряжений в статически определимых стержневых элементах трубопроводов.	7 - 11	6
Этап 3. Расчет на устойчивость стержневого элемента валопровода при осевом нагружении. Составление сводного отчета по всей работе, защита.	12 - 17	6
Всего за 4 семестр		18

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
3					РГР	ДР			ТекК	ДР				РГР		ДР	ТекК
4					КР	ДР				ДР	КР			ТекК		ДР	КР, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- РГР – расчетно-графическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- КР – курсовая работа;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- расчетно-графическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- курсовая работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен;
- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018, 28 экз.
2. Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 192 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. <https://urait.ru/bcode/472364> — Сопротивление материалов с использованием вычислительных комплексов — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

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.

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 **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 15.03.03 Прикладная механика, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов. 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*:

УК-1 (24.03.05) способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ОПК-1 (15.03.03) способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-1 (15.03.02) способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-1 (24.03.05) способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-11 (15.03.03) способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии;

ОПК-13 (15.03.02) способность применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с прочностью, жесткостью и устойчивостью статических положений равновесия элементов конструкций.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- расчетно-графическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- курсовая работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен;
- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**68 ч.**), практические занятия (**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. Основные понятия о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций. Введение в сопротивление материалов.		
Построение эпюр внутренних усилий при растяжении-сжатии, кручении.	Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (3) В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (1,2,4)	15
Итого по разделу 1		15
Раздел 2. Механические свойства материалов.		
Экспериментальное определение механических характеристик материалов. Испытание металлических образцов на растяжение – сжатие.	В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (1) Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (5)	10
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Анализ напряженного и деформированного состояния стержней на основе гипотезы плоских сечений.		
Построение эпюр внутренних усилий при изгибе.	Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (4,6,7) В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (1,2,3,4)	16
Итого по разделу 3		16
Раздел 4. Тензоры напряжений и деформаций. Главные напряжения.		
Подбор размеров поперечного сечения балки по допускаемым напряжениям при растяжении, кручении, изгибе.	В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (7,8) Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (9)	16
Итого по разделу 4		16
Раздел 5. Сложное сопротивление.		
Расчет балки при сложном сопротивлении. Подбор размеров поперечного сечения	Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (10) В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (4)	16
Итого по разделу 5		16

Раздел 6. Теоретические основы расчета упругих систем.		
Определение перемещений в статически определимых стержневых системах способом Мора.	В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (5) Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (11)	10
Итого по разделу 6		10
Раздел 7. Раскрытие статической неопределимости методом сил.		
Определение перемещений и напряжений в статически неопределимых стержневых системах.	В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (6) Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (11)	15
Итого по разделу 7		15
Раздел 8. Устойчивость и колебания. Основные понятия.		
Расчет критической силы потери устойчивости стержня при сжатии.	В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (9,10) Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (12,14)	16
Итого по разделу 8		16

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- расчетно-графическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- курсовая работа;
- зачет;
- 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.

Расчетно-графическая работа

1. Шкала оценивания: «отлично». Критерии оценивания: Обучающийся выполнил индивидуальное практическое задание в полном объеме. Работа характеризуется полнотой проработки всех разделов содержательной части. Пояснительная записка индивидуального практического задания оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании. На все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения. 2. Шкала оценивания: «хорошо». Критерии оценивания: Обучающийся выполнил индивидуальное практическое задание в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части. Пояснительная записка индивидуального практического задания оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя. На большинство вопросов дает правильные ответы. Защищает свою точку зрения достаточно обоснованно.

3. Шкала оценивания: «удовлетворительно». Критерии оценивания: Обучающийся выполнил индивидуальное практическое задание в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов. Обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически. На вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки. Неуверенно защищает свою точку зрения.

4. Шкала оценивания: «неудовлетворительно». Критерии оценивания: Обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы или не отвечает на них. Шкалы оценивания «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» соответствуют отметке «зачтено». Шкала оценивания «не удовлетворительно» соответствует отметке «не зачтено».

Вопросы для текущего контроля

1. Шкала оценивания - "аттестация". Правильный ответ на 60% вопросов и более.
2. Шкала оценивания - "не аттестация". Правильный ответ на менее чем на 60% вопросов.

Курсовая работа

1. Шкала оценивания: «отлично». Критерии оценивания: Обучающийся выполнил курсовую работу в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части и оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании. На все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

2. Шкала оценивания: «хорошо». Критерии оценивания: Обучающийся выполнил курсовую работу в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части и оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя. На большинство вопросов дает правильные ответы. Защищает свою точку зрения достаточно обоснованно.

3. Шкала оценивания: «удовлетворительно». Критерии оценивания: Обучающийся выполнил курсовую работу в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов. Обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически. На вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки.

Неуверенно защищает свою точку зрения.

4. Шкала оценивания: «неудовлетворительно». Критерии оценивания: Обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы или не отвечает на них. Шкалы оценивания «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» соответствуют отметке «зачтено». Шкала оценивания «не удовлетворительно» соответствует отметке «не зачтено».

Зачет

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 сдачи зачета является наличие сданной курсовой работы. Зачет проводится в форме тестирования, состоящего из 5 вопросов. Варианты тестовых вопросов расположены в УМК дисциплины.

Для сдачи зачета необходимо получить не менее 60% правильных ответов – «зачтено»;

При получении менее 60% правильных ответов – «не зачтено».

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.

Вопросы к экзамену расположены в УМК дисциплины.

1. Шкала оценивания: «отлично». Критерии оценивания: Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. Уровень освоения компетенций: Высокий.

2. Шкала оценивания: «хорошо». Критерии оценивания: Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. Уровень освоения компетенций: Повышенный.

3. Шкала оценивания: «удовлетворительно». Критерии оценивания: Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы. Уровень освоения компетенций: Пороговый.

4. Шкала оценивания: «неудовлетворительно». Критерии оценивания: Обучающийся при ответе на теоретические вопросы продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. Уровень освоения компетенций: Компетенции не сформированы.

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		УК-1 (24.03.05)	ОПК-1 (15.03.03)	ОПК-1 (15.03.02)	ОПК-1 (24.03.05)	ОПК-11 (15.03.03)	ОПК-13 (15.03.02)	
2	3	Раздел 1. Основные понятия о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций. Введение в сопротивление материалов.	25	10	6	4	15	10	10	10	10	10	10	Расчетно-графическая работа
2	3	Раздел 2. Механические свойства материалов.	22	12	8	4	10	15	15	15	15	15	15	Вопросы для текущего контроля
2	3	Раздел 3. Анализ напряженного и деформированного состояния стержней на основе гипотезы плоских сечений.	31	15	10	5	16	10	10	10	10	10	10	Расчетно-графическая работа
2	3	Раздел 4. Тензоры напряжений и деформаций. Главные напряжения.	30	14	10	4	16	15	15	15	15	15	15	Вопросы для текущего контроля
Всего за 3 семестр			108	51	34	17	57	50	50	50	50	50	50	
2	4	Раздел 5. Сложное сопротивление.	28	12	8	4	16	10	10	10	10	10	10	Курсовая работа
2	4	Раздел 6. Теоретические основы расчета упругих систем.	25	15	10	5	10	15	15	15	15	15	15	Курсовая работа
2	4	Раздел 7. Раскрытие статической неопределимости методом сил.	27	12	8	4	15	10	10	10	10	10	10	Вопросы для текущего контроля
2	4	Раздел 8. Устойчивость и колебания. Основные понятия.	28	12	8	4	16	15	15	15	15	15	15	Курсовая работа
Всего за 4 семестр			108	51	34	17	57	50	50	50	50	50	50	
Всего по дисциплине			216	102	68	34	114	100	100	100	100	100	100	

