

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
Специализация/профиль/программа подготовки	Боеприпасы, Самоходное артиллерийское и танковое оружие, Патроны и гильзы, Взрыватели, Стрелково-пушечное вооружение
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е3 СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ, Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ, Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ, Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
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)

17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие

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 выпускающих кафедр

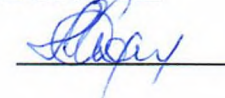
Е3 СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ

Заведующий кафедрой Кэрт Б.Э., д.т.н., проф.



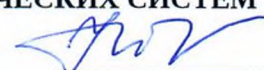
Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц.



Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.



Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс



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:

17.05.01 (Е3)	ОПК-2 — способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
17.05.02 (Е1)	ОПК-2 — способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
17.05.01 (Е4)	ОПК-2 — способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
17.05.01 (Е6)	ОПК-2 — способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
17.05.02 (Е1)	ОПК-2 — способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-2 (17.05.01, Е3)

знания:

физико-механические характеристики свойств пластичных и хрупких материалов и методы их определения;;

умения:

проводить расчеты аналитическими методами сопротивления материалов; подбирать размеры и материалы элементов конструкций с учетом обеспечения их прочности и жёсткости;;

навыки:

применения современного математического инструментария для решения математических, физических; понятиями физики, которые лежат в основе всего естествознания и являются основой для создания техники; инструментарием для решения математических задач в своей области;.

ОПК-2 (17.05.02, Е1)

знания:

физико-механические характеристики свойств пластичных и хрупких материалов и методы их определения;;

умения:

проводить расчеты аналитическими методами сопротивления материалов; подбирать размеры и материалы элементов конструкций с учетом обеспечения их прочности и жёсткости;;

навыки:

применения современного математического инструментария для решения математических, физических; понятиями физики, которые лежат в основе всего естествознания и являются основой для создания техники; инструментарием для решения математических задач в своей области;.

ОПК-2 (17.05.01, Е4)

знания:

физико-механические характеристики свойств пластичных и хрупких материалов и методы их определения;;

умения:

проводить расчеты аналитическими методами сопротивления материалов; подбирать размеры и материалы элементов конструкций с учетом обеспечения их прочности и жёсткости;;

навыки:

применения современного математического инструментария для решения математических, физических; понятиями физики, которые лежат в основе всего естествознания и являются основой для создания техники; инструментарием для решения математических задач в своей области;.

ОПК-2 (17.05.01, Е6)

знания:

физико-механические характеристики свойств пластичных и хрупких материалов и методы их определения;;

умения:

проводить расчеты аналитическими методами сопротивления материалов; подбирать размеры и материалы элементов конструкций с учетом обеспечения их прочности и жёсткости;;

навыки:

применения современного математического инструментария для решения математических, физических; понятиями физики, которые лежат в основе всего естествознания и являются основой для создания техники; инструментарием для решения математических задач в своей области;.

ОПК-2 (17.05.02, Е1)

знания:

физико-механические характеристики свойств пластичных и хрупких материалов и методы их определения;;

умения:

проводить расчеты аналитическими методами сопротивления материалов; подбирать размеры и материалы элементов конструкций с учетом обеспечения их прочности и жёсткости;;

навыки:

применения современного математического инструментария для решения математических, физических; понятиями физики, которые лежат в основе всего естествознания и являются основой для создания техники; инструментарием для решения математических задач в своей области;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлениям: 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие, 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие.

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

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ДЕТАЛИ МАШИН**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных 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	Практические занятия		ОПК-2 (17.05.01)	ОПК-2 (17.05.02)	ОПК-2 (17.05.01)	ОПК-2 (17.05.01)	ОПК-2 (17.05.02)
2	3	Раздел 1. Введение. Основные понятия о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций. Введение в сопротивление материалов. Дифференциальные и интегральные характеристики параметров в сечении стержня. Внутренние усилия, напряжения..Метод сечений для определения внутренних силовых факторов. Построение эпюр.	16	6	4	2	10	12	12	12	12	12
2	3	Раздел 2. Механические свойства материалов. Экспериментальное определение механических характеристик материалов. Диаграммы растяжения – сжатия, кручения. Понятие о предельном и допускаемом напряжении, коэффициенте запаса прочности. Способы измерения напряжений и деформаций, тензометрирование.	16	6	4	2	10	12	12	12	12	12
2	3	Раздел 3. Тензоры напряжений и деформаций. Главные напряжения. Уравнения равновесия. Условия на поверхности тела. Тензор напряжений. Главные напряжения. Напряжения на наклонной площадке. Виды напряженного состояния. Деформации. Геометрические уравнения теории упругости..Обобщенный закон Гука для изотропного тела. Шаровой тензор и девиатор. Удельная потенциальная энергия изменения объема и формы. Теории прочности.	32	20	16	4	12	13	13	13	13	13
2	3	Раздел 4. Анализ напряженного и деформированного состояния стержней на основе гипотезы плоских сечений. Растяжение-сжатие. Чистый сдвиг. Кручение. Сплошные и тонкостенные сечения закрытого профиля..Плоский поперечный изгиб. Нормальные и касательные напряжения. Дифференциальное уравнение продольной оси изогнутой балки..	44	19	10	9	25	13	13	13	13	13
Всего за 3 семестр			108	51	34	17	57	50	50	50	50	50
2	4	Раздел 5. Сложное сопротивление. Внецентренное растяжение-сжатие. Косой изгиб. Изгиб с кручением и растяжением. Подбор размеров поперечного сечения.	26	12	6	6	14	12	12	12	12	12
2	4	Раздел 6. Теоретические основы расчета упругих систем. Возможная работа внешних и внутренних сил. Принцип возможных перемещений. Теорема о взаимности работ. Коэффициенты податливости и жесткости.Определение перемещений в статически опре-делимых стержневых системах способом Мора.	32	16	12	4	16	13	13	13	13	13
2	4	Раздел 7. Раскрытие статической неопределимости методом сил. Канонические уравнения метода сил. Определение перемещений в статически неопределимых стержневых системах. Учет симметрии в методе сил.	28	13	8	5	15	12	12	12	12	12
2	4	Раздел 8. Устойчивость и колебания. Основные понятия. Выпучивание стержней. Формула Эйлера . Влияние граничных условий. Формула Ясинского. Пределы применимости формулы Эйлера. Колебания одноступенных системы. Коэффициент динамичности.	22	10	8	2	12	13	13	13	13	13
Всего за 4 семестр			108	51	34	17	57	50	50	50	50	50
Всего по дисциплине			216	102	68	34	114	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. Введение.	Определение модуля Юнга и коэффициента Пуассона	2

2	Раздел 2. Механические свойства материалов.	Экспериментальное определение механических ха-рактеристик материалов. Испытание металлических образцов на растяжение – сжатие	2
3	Раздел 3. Тензоры напряжений и деформаций. Главные напряжения.	Подбор размеров поперечного сечения балки по допускаемым напряжениям при растяжении, кручении, изгибе	2
4		Построение эпюр нормальных и касательных напряжений, определение главных напряжений в опасном сечении балки при изгибе..	2
5	Раздел 4. Анализ напряженного и деформированного состояния стержней на основе гипотезы плоских сечений.	Построение эпюр внутренних усилий при растяжении-сжати и кручении	3
6		Построение эпюр внутренних усилий при изгибе	3
7		Расчет прогибов продольной оси балки .при изгибе	3
Всего за 3 семестр			17
8	Раздел 5. Сложное сопротивление.	Расчет балки при сложном сопротивлении. Подбор размеров поперечного сечения	6
9	Раздел 6. Теоретические основы расчета упругих систем.	Определение перемещений в статически определимых стержневых системах способом Мора.	4
10	Раздел 7. Раскрытие статической неопределимости методом сил.	Определение перемещений и напряжений в статически неопределимых стержневых системах	5
11	Раздел 8. Устойчивость и колебания. Основные понятия.	Расчет критической силы потери устойчивости стержня при сжатии	2
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. Введение.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	10
2	Раздел 2. Механические свойства материалов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	10
3	Раздел 3. Тензоры напряжений и деформаций. Главные напряжения.	РГР 4. Подбор размеров поперечного сечения балки по допускаемым напряжениям при растяжении, кручении, изгибе	4
4		РГР 5. Построение эпюр нормальных и касательных напряжений, определение главных напряжений в опасном сечении балки при изгибе..	4
5		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	4
6	Раздел 4. Анализ напряженного и деформированного состояния стержней на основе гипотезы плоских сечений.	РГР 1. Построение эпюр внутренних усилий при растяжении-сжатии. Выполнение и оформление полученных результатов	5
7		РГР 2 Построение эпюр внутренних усилий при кручении. Выполнение и оформление полученных результатов	5
8		РГР 3. Построение эпюр внутренних усилий при изгибе. Выполнение и оформление полученных результатов	10
9		Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой	5

		литературе	
Всего за 3 семестр			57
10	Раздел 5. Сложное сопротивление.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	10
11		Выполнение, оформление этапа 1 КР	4
12	Раздел 6. Теоретические основы расчета упругих систем.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	10
13		Выполнение, оформление этапа 2 КР	6
14	Раздел 7. Раскрытие статической неопределимости методом сил.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	10
15		Выполнение, оформление этапа 3 КР	5
16	Раздел 8. Устойчивость и колебания. Основные понятия.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	9
17		Этап 4 КР. Оформление полученных результатов. Защита КР	3
Всего за 4 семестр			57

3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Расчет прочности и жесткости валопровода при кручении и изгибе	1 - 4	4
Этап 2. Расчет прочности трубопровода при пространственном нагружении	5 - 9	6
Этап 3. Раскрытие статической неопределимости плоской рамы	10 - 15	5
Этап 4. Оформление полученных результатов. Защита КР	16 - 17	3
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						ДР	РГР			ДР				РГР		ДР	Вопр. Экз
4				КР		ДР			КР	ДР					КР	ДР	Вопр. Зач, КР, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- РГР – расчетно-графическая работа;
- КР – курсовая работа;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- расчетно-графическая работа;
- курсовая работа;
- вопросы к экзамену;
- вопросы к зачету.

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.;
2. <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. Интерактивная доска.

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: 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие, 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 17.05.01 Боеприпасы и взрыватели, 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие. 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-2 (17.05.01) способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач;

ОПК-2 (17.05.02) способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач;

ОПК-2 (17.05.01) способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач;

ОПК-2 (17.05.01) способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач;

ОПК-2 (17.05.02) способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с классическими инженерными подходами расчетов конструкций на прочность и жесткость.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- расчетно-графическая работа;
- курсовая работа;
- вопросы к экзамену;
- вопросы к зачету.

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. Введение.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1,3) В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (Введение)	10
Итого по разделу 1		10
Раздел 2. Механические свойства материалов.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	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 (1,5)	10
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Тензоры напряжений и деформаций. Главные напряжения.		
РГР 4. 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) Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (4,7,9)	4
РГР 5. Построение эпюр нормальных и касательных напряжений, определение главных напряжений в опасном сечении балки при изгибе..		4
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе		4
Итого по разделу 3		12
Раздел 4. Анализ напряженного и деформированного состояния стержней на основе гипотезы плоских сечений.		
РГР 1.Построение эпюр внутренних усилий при растяжении-сжатии. Выполнение и оформление полученных результатов	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 (1,2,4)	5
РГР 2 Построение эпюр внутренних усилий при кручении. Выполнение и оформление полученных результатов		5
РГР 3.Построение эпюр внутренних усилий при изгибе. Выполнение и оформление полученных результатов		10
Изучение предусмотренных программой		5

дидактических единиц по рекомендуемой литературе		
Итого по разделу 4		25
Раздел 5. Сложное сопротивление.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (4) Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (10)	10
Выполнение, оформление этапа 1 КР		4
Итого по разделу 5		14
Раздел 6. Теоретические основы расчета упругих систем.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (11) В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (5)	10
Выполнение, оформление этапа 2 КР		6
Итого по разделу 6		16
Раздел 7. Раскрытие статической неопределимости методом сил.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (11) В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (6)	10
Выполнение, оформление этапа 3 КР		5
Итого по разделу 7		15
Раздел 8. Устойчивость и колебания. Основные понятия.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (14,15) Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (12,14)	9
Этап 4 КР. Оформление полученных результатов. Защита КР		3
Итого по разделу 8		12

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к экзамену;
- расчетно-графическая работа;
- курсовая работа;
- вопросы к зачету;
- 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.

Вопросы к экзамену

Варианты тестовых вопросов к экзамену размещены в составе УМК по дисциплине

Расчетно-графическая работа

Тематика расчетно-графических работ:

построение эпюр внутренних усилий при растяжении-сжатии,

построение эпюр внутренних усилий при кручении,

построение эпюр внутренних усилий при изгибе,

подбор размеров поперечного сечения балки по допускаемым напряжениям при растяжении, кручении, изгибе,

построение эпюр нормальных и касательных напряжений, определение главных напряжений в опасном сечении балки при изгибе

Требования по оформлению РГР

Нумерация страниц обязательна, четкое соблюдение структуры и наличие грамотно оформленного титульного листа, для написания используются листы формата А4, для страниц создается специальная рамка: сверху, снизу и справа отступ 5 мм, слева — 20 мм, обязательна нумерация формул, если нет возможности напечатать работу, то можно написать ее от руки. при этом придерживаться правила касательно размеров букв: 2,5 мм. (ГОСТ 2.304-81, ГОСТом 2.004-88); от рамки до текста также должны быть соблюдены отступы: справа и слева — 3 мм, сверху и снизу — 10 мм; размер и тип шрифта — Times New Roman 14 кегль, не нумеруются титульник, задание и оглавление, но учитываются.

Процедура приёма РГР:

На защиту допускают работу, в которой нет никаких ошибок и неточностей. На самой защите нужно представить небольшую презентацию — от 3 до 5 минут, а при затем необходимости ответить на вопросы.

В случае положительной защиты работа засчитывается., при отрицательной - назначается пересдача.

Курсовая работа

Критерии оценивания:

Курсовая работа оценивается по 100-балльной системе. Общее распределение баллов:

- выполнение работы в сроки, установленные в задании (0-20 баллов);
- содержание курсовой работы (0-40 баллов);
- защита курсовой работы (0-40 баллов).

Распределение баллов за выполнение работы в соответствии с заданием:

- выбор темы и объекта исследования (до 5 баллов);
- сбор теоретического и аналитического материала, составление плана работы (до 10 баллов);
- написание работы и представление ее на кафедру в установленные сроки (до 5 баллов).

Распределение баллов за содержание курсовой работы:

- обоснование актуальности темы курсовой работы, постановка цели и задач, содержательность

заключительных выводов (до 10 баллов)

- глубина раскрытия темы теоретической части (до 10 баллов);
- правильность проведения расчетов в практической части (до 10 баллов);
- использование информационных технологий (до 10 баллов).

Распределение баллов за защиту курсовой работы (до 40 баллов).

Защита курсовой работы дает возможность определить теоретический уровень подготовки студента, установить, насколько глубоко и серьезно он работал над изучением и анализом материалов по выбранной теме, и дифференцированно оценить его знания и работу над выбранной темой. При оценке курсовой работы учитываются глубина, содержание и качество ответов на вопросы, поставленные преподавателем в ходе ее защиты.

Итоговая оценка выставляется с учетом общей суммы набранных баллов:

- неудовлетворительно (0—30 баллов);
- удовлетворительно (31—70 баллов);
- хорошо (71—90 баллов);
- отлично (91—100 баллов).

Вопросы к зачету

Варианты тестовых вопросов к зачету размещены в составе УМК по дисциплине

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.

зачет проходит в тестовой форме и включает в себя ответы на теоретические вопросы (10 шт.). Каждый верный ответ оценивается в 1 балл. Для получения зачета необходимо набрать не менее 4 балла

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 допуска к экзамену является сдача РГР.

Экзамен проходит в тестовой форме и включает в себя ответы на теоретические вопросы (30 шт.).

Каждый верный ответ оценивается в 3 балла. Оценка за экзамен складывается по количеству баллов, полученных за ответы на тестовые экзаменационные вопросы.

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы Оценка по нормативной шкале

76 - 90 5 (отлично)

55 – 74 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		ОПК-2 (17.05.01)	ОПК-2 (17.05.02)	ОПК-2 (17.05.01)	ОПК-2 (17.05.01)	ОПК-2 (17.05.02)	
2	3	Раздел 1. Введение.	16	6	4	2	10	12	12	12	12	12	Вопросы к экзамену
2	3	Раздел 2. Механические свойства материалов.	16	6	4	2	10	12	12	12	12	12	Вопросы к экзамену
2	3	Раздел 3. Тензоры напряжений и деформаций. Главные напряжения.	32	20	16	4	12	13	13	13	13	13	Вопросы к экзамену, Расчетно-графическая работа
2	3	Раздел 4. Анализ напряженного и деформированного состояния стержней на основе гипотезы плоских сечений.	44	19	10	9	25	13	13	13	13	13	Вопросы к экзамену, Расчетно-графическая работа
Всего за 3 семестр			108	51	34	17	57	50	50	50	50	50	
2	4	Раздел 5. Сложное сопротивление.	26	12	6	6	14	12	12	12	12	12	Вопросы к зачету, Курсовая работа
2	4	Раздел 6. Теоретические основы расчета упругих систем.	32	16	12	4	16	13	13	13	13	13	Вопросы к зачету, Курсовая работа
2	4	Раздел 7. Раскрытие статической неопределимости методом сил.	28	13	8	5	15	12	12	12	12	12	Вопросы к зачету, Курсовая работа
2	4	Раздел 8. Устойчивость и колебания. Основные понятия.	22	10	8	2	12	13	13	13	13	13	Вопросы к зачету, Курсовая работа
Всего за 4 семестр			108	51	34	17	57	50	50	50	50	50	
Всего по дисциплине			216	102	68	34	114	100	100	100	100	100	