

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление/специальность подготовки	15.03.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Цифровое моделирование механических систем и процессов
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Заочная
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)	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)								ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
				АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
2	4	3	108	6	4	0	2	102	0	0	102	диф. зач.
3	5	3	108	6	4	0	2	102	0	18	84	зач.
ВСЕГО		6	216	12	8	0	4	204	0	18	186	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.03.03 Прикладная механика

год набора группы: 2022

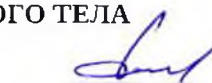
Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Туркина Наталья Рудольфовна, к.т.н., доцент



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

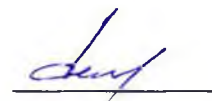
Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 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:

ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-11 — способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии
ОПК-12 — способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1

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 жесткости;

навыки:

применения современного математического инструментария для решения математических, физических задач.

ОПК-11

знания:

видов напряжено-деформированного состояния стержней и стержневых конструкций, создание последовательности этапов решения практических задач исследования прочности и жесткости конструкций;

умения:

оценивать границы применимости полученной математической модели реальному физическому процессу (условия прочности, жесткости, устойчивости);

навыки:

использования математических пакетов MATHCAD, MATLAB для решения задач сопротивления материалов.

ОПК-12

знания:

классификации задач сопротивления материалов по видам деформирования простейших элементов конструкций, а также по степени статической определимости – неопределимости;

умения:

использовать методы расчета стержней и стержневых систем на прочность, жесткость и устойчивость при статическом и динамическом нагружении;

навыки:

применения методик решения задач сопротивления материалов по типам деформирования, с учетом граничных условий и геометрии объекта, в т.ч. с использованием специализированных математических пакетов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*.

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

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ДЕТАЛИ МАШИН, ИСПЫТАНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, КОНСТРУКЦИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ, МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА, МЕХАНИКА СТЕРЖНЕВЫХ СИСТЕМ**.

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		ОПК-1	ОПК-11	ОПК-12
2	4	Раздел 1. 1. Основные понятия о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций. 1.1. Идеализация материалов и их свойств, геометрических форм, граничных условий и технических конструкций. Анализ внешних сил. 1.2. Дифференциальные и интегральные характеристики параметров в сечении стержня. Внутренние усилия, напряжения. 1.3. Метод сечений для определения внутренних силовых факторов. Построение эпюр.	37	3	2	1	34	20	20	20
2	4	Раздел 2. 2. Механические свойства материалов. 2.1. Экспериментальное определение механических характеристик материалов. Диаграммы растяжения – сжатия, кручения. Понятие о предельном и допускаемом напряжении, коэффициенте запаса прочности. 2.2. Способы измерения напряжений и деформаций, тензометрирование.	35.5	1.5	1	0.5	34	20	20	20
2	4	Раздел 3. Анализ напряженного и деформированного состояния стержней на основе гипотезы плоских сечений. 3.1. Линейное растяжение-сжатие. 3.2. Чистый сдвиг. Кручение. Сплошные и тонкостенные сечения. 3.3. Плоский поперечный изгиб. Внутренние усилия, напряжения, перемещения. Нормальные и касательные напряжения. Понятие о центре изгиба. 3.4. Дифференциальное уравнение продольной оси изогнутой балки и его интегрирование. Метод начальных параметров.	35.5	1.5	1	0.5	34	20	20	20
Всего за 4 семестр			108	6	4	2	102	60	60	60
3	5	Раздел 4. 1. Понятия о тензорах напряжений и деформаций. Главные напряжения. 1.1. Уравнения равновесия. Условия на поверхности тела. Тензор малых деформаций и тензор напряжений. 1.2. Геометрические уравнения теории упругости. 1.3. Обобщенный закон Гука. Шаровой тензор и девиатор. Потенциальная энергия изменения объема и формы. 1.4. Виды напряженного состояния.	36	2	1	1	34	10	10	10
3	5	Раздел 5. 2. Теории прочности. Сложное сопротивление. 2.1. Теории прочности. Расчет по несущей способности. Разрушение материалов. Предельные состояния бездефектных материалов и конструкций. 2.2. Сложное сопротивление, виды: внецентренное растяжение-сжатие, косой изгиб, изгиб с кручением и растяжением. Построение нейтральной линии. Подбор размеров по опасным точкам сечения.	37	3	2	1	34	20	20	20
3	5	Раздел 6. 3. Теоретические основы расчета упругих систем. 3.1. Потенциальная энергия внешних и внутренних сил. Обобщенные внешние силы и перемещения. Возможная работа внешних и внутренних сил. Принцип возможных перемещений. Теорема о взаимности работ. Коэффициенты податливости и жесткости. 3.2. Определение перемещений в статически определимых стержневых системах способом Мора.	35	1	1	0	34	10	10	10
Всего за 5 семестр			108	6	4	2	102	40	40	40
Всего по дисциплине			216	12	8	4	204	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. 1. Основные понятия о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций.	Основные понятия о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций. Введение в сопротивление материалов.	1
2	Раздел 2. 2. Механические свойства материалов.	Графическое построение исходного и главного плоского напряженного состояния. Виды сложного сопротивления. Подбор размеров сечений. Оформление.	0.5
3	Раздел 3. Анализ напряженного и деформированного состояния стержней на основе гипотезы плоских сечений.	Диаграммы растяжения и сжатия. Тензометрирование.	0.5
Всего за 4 семестр			2

4	Раздел 4. 1. Понятия о тензорах напряжений и деформаций. Главные напряжения.	Виды напряженного состояния.	1
5	Раздел 5. 2. Теории прочности. Сложное сопротивление.	Сложное сопротивление, виды: внецентренное растяжение-сжатие, косой изгиб, изгиб с кручением и растяжением.	1
Всего за 5 семестр			2

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. 1. Основные понятия о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций.	Подготовка к практическим занятиям. Решение задач на растяжение – сжатие. Построение эпюр и проверка внутренних силовых факторов. Определение перемещений. Оформление.	34
2	Раздел 2. 2. Механические свойства материалов.	Подготовка к практическим занятиям. Решение задач. Оформление.	34
3	Раздел 3. Анализ напряженного и деформированного состояния стержней на основе гипотезы плоских сечений.	Подготовка к практическим занятиям. Решение задач на кручение. Определение напряжений, подбор размеров поперечных сечений по условию прочности. Определение перемещений.	34
Всего за 4 семестр			102
4	Раздел 4. 1. Понятия о тензорах напряжений и деформаций. Главные напряжения.	Шаровой тензор и девиатор. Потенциальная энергия изменения объема и формы.	34
5	Раздел 5. 2. Теории прочности. Сложное сопротивление.	Расчет по несущей способности. Разрушение материалов. Предельные состояния бездефектных материалов и конструкций.	34
6	Раздел 6. 3. Теоретические основы расчета упругих систем.	Теорема о взаимности работ. Коэффициенты податливости и жесткости.	34
Всего за 5 семестр			102

3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Определение модуля продольной упругости и коэффициента Пуассона методом тензометрирования при растяжении лопаточного образца.	1 - 3	2
Этап 2. Диаграммы сжатия – растяжения пластичных и хрупких материалов, их анализ и обработка. Испытание неметаллических материалов.	4 - 6	4
Этап 3. Определение модуля сдвига при кручении. Диаграмма испытаний при кручении. Определение напряжений и перемещений при плоском поперечном изгибе.	7 - 9	4
Этап 4. Поляризационно-оптический метод определения напряжений.	11 - 13	4
Этап 5. Определение напряжений и перемещений при сложном сопротивлении. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие.	14 - 16	4
Всего за 5 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
4		Вопр.Диф.Зач		ТекК, ЗДЧ	Отч. по ПЗ	ДР		ЗДЧ		ДР		Вопр.Диф.Зач	ТекК, ЗДЧ	Отч. по ПЗ		ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.
5		ЗДЧ		КР	Отч. по ПЗ	ДР		КР		ДР				Отч. по ПЗ		ДР	КР, Вопр. Зач, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- ЗДЧ – задачи;
- КР – курсовая работа;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- задачи;
- курсовая работа;
- вопросы к зачету;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. А. Санников. . Сопротивление материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 42 экз.
2. В. Г. Атапин. . Сопротивление материалов. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
3. В. И. Феодосьев. Сопротивление материалов. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2018, эл. рес.
4. Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов с использованием вычислительных комплексов. М.: Юрайт, 2018, 39 экз.
5. Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 192 экз.
6. Е. Г. Макаров. . Mathcad - быстрый старт. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 42 экз.
7. Н. М. Атаров. . Сопротивление материалов в примерах и задачах. М.: ИНФРА-М, 2010, 5 экз.
8. Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Надёжность технических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 39 экз.
9. Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Статистический анализ в механике. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 39 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Деформация и разрушение материалов.

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

1. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
4. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
5. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
6. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
7. <https://e.lanbook.com/book/157092> (дата обращения: 28.01.2021).

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. Mathcad Education - University Edition Term;
2. Matlab 2015a SP1;
3. PTC Mathcad Prime 5.0.

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. Машина разрывная для статических испытаний металлов Р100;
2. Mathcad Education - University Edition Term;
3. Matlab 2015a SP1;
4. PTC Mathcad Prime 5.0.

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 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*:

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

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

ОПК-12 способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с прочностью, жесткостью и устойчивостью элементов конструкций простейшей геометрии, при различных видах деформирования.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- задачи;
- курсовая работа;
- вопросы к зачету;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**8 ч.**), практические занятия (**4 ч.**), самостоятельная работа студента (**204 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 12 ч. аудиторных занятий, и 204 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. 1. Основные понятия о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций.		
Подготовка к практическим занятиям. Решение задач на растяжение – сжатие. Построение эпюр и проверка внутренних силовых факторов. Определение перемещений. Оформление.	Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов с использованием вычислительных комплексов: М.: Юрайт, 2018 (1-5) Н. М. Атаров. . Сопротивление материалов в примерах и задачах: М.: ИНФРА-М, 2010 (1-3)	34
Итого по разделу 1		34
Раздел 2. 2. Механические свойства материалов.		
Подготовка к практическим занятиям. Решение задач. Оформление.	В. Г. Атапин. . Сопротивление материалов: Москва: Юрайт, 2022 (5-8)	34
Итого по разделу 2		34
Раздел 3. Анализ напряженного и деформированного состояния стержней на основе гипотезы плоских сечений.		
Подготовка к практическим занятиям. Решение задач на кручение. Определение напряжений, подбор размеров поперечных сечений по условию прочности. Определение перемещений.	Е. Г. Макаров. . Mathcad - быстрый старт: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-5) В. И. Феодосьев. Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2018 (1-10)	34
Итого по разделу 3		34
Раздел 4. 1. Понятия о тензорах напряжений и деформаций. Главные напряжения.		
Шаровой тензор и девиатор. Потенциальная энергия изменения объема и формы.	В. А. Санников. . Сопротивление материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1-6)	34
Итого по разделу 4		34
Раздел 5. 2. Теории прочности. Сложное сопротивление.		
Расчет по несущей способности. Разрушение материалов. Предельные состояния бездефектных материалов и конструкций.	Е. Г. Макаров. . Сопротивление материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-5)	34
Итого по разделу 5		34
Раздел 6. 3. Теоретические основы расчета упругих систем.		
Теорема о взаимности работ. Коэффициенты податливости и жесткости.	Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Надёжность технических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф.	34

	Устинова, 2018 (1-4) Н. Р. Туркина, А. З. Красильников. . Статистический анализ в механике: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1-3)	
Итого по разделу 6		34

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- задачи;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- отчет по практическому заданию;
- курсовая работа;
- вопросы к 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.

Задачи

Критерии: "сдано" - решение задачи верное и выбран рациональный путь решения. В остальных случаях - "не сдано".

Например: Определить размеры поперечных сечений стержней металло-деревянной фермы при условиях...

Вопросы для текущего контроля

«Сдано» - студент правильно применяет знания на примере конкретной ситуации.

«Не сдано» - студент дает неверные ответы на поставленные в задаче вопросы.

Примеры вопросов текущего контроля:

- гипотезы о свойствах материалов;
- виды нагружения стержня;
- характеристики пластичности материалов.

Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы к дифференцированному зачету расположены в УМК дисциплины. Вопросы к зачету представлены в УМК дисциплины. На зачете дается один вопрос, примеры:

Введение в сопротивление материалов; тела абсолютно жесткие и деформируемые; гипотезы о свойствах материалов; силы - внешние (сосредоточенные и распределенные) и внутренние; формы тел, изучаемых в сопротивлении материалов. Понятия – напряжение и напряженное состояние, напряжения – нормальные и касательные.

Отчет по практическому заданию

Зачтено - при правильно решенной задаче, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями, оформленном отчете и решении.

Курсовая работа

Оценка «отлично» выставляется при правильно решенных задачах, аккуратно и чисто, в соответствии с требованиями оформленном решении. Оценка «хорошо» выставляется при правильно решенных задачах, при наличии в ходе решения исправлений и незначительных помарок. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если после проверки в работе будут исправлены все ошибки, и она будет правильно оформлена. Во всех остальных случаях работа не засчитывается и выдается другой вариант.

Примерные темы курсовых работ:

- Испытание материалов при осевом растяжении и сжатии.
- Метод сечений для определения внутренних усилий.

Вопросы к зачету

Вопросы к зачету выложены в УМК, примеры вопросов:

- Какой вид напряженно-деформированного состояния называется чистым сдвигом?
- Главные напряжения при чистом сдвиге.
- Закон Гука при чистом сдвиге.
- Условие прочности при чистом сдвиге.
- Выражение для допускаемого касательного напряжения через расчетное сопротивление по разным гипотезам прочности.
- Какой вид напряженно-деформированного состояния стержня называется кручением?
- Напряжения в поперечных сечениях стержня круглого сечения при кручении.

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 проводится в форме собеседования. Основанием допуска к зачёту является текущий контроль и защита КР.

Зачет оценивается совокупностью способностей учащегося:

- владения самостоятельными навыками составления математической модели;
- формирования расчетной схемы выбранной модели и её решения;
- умения достоверно анализировать полученные результаты решения;

При правильном ответе на минимум два вопроса из трех предложенных ставиться "зачтено", в противном случае - "не зачтено".

Дифференцированный 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.

Оценку «зачтено-отлично» получает студент, показавший, хорошие или отличные знания во время учебы в семестре и показавший на экзамене глубокие знания по основным разделам курса и владение методами решения задач средней сложности.

Оценку «зачтено-хорошо» получает студент, показавший, хорошие или отличные знания во время учебы в течение семестра и показавший на экзамене глубокие знания по основным разделам курса и владение методами решения элементарных задач.

Оценку «зачтено-удовлетворительно» получает студент, показавший на экзамене знания по основным разделам курса, на экзамене получен ошибочный результат решения задачи, но соблюдается логическая цепочка действий.

Оценка «не зачтено» - не выполнены контрольные мероприятия или результат тестирования менее 60%.

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-1	ОПК-11	ОПК-12	
2	4	Раздел 1. 1. Основные понятия о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций.	37	3	2	1	34	20	20	20	Вопросы для текущего контроля, Задачи, Вопросы к дифференцированному зачету
2	4	Раздел 2. 2. Механические свойства материалов.	35.5	1.5	1	0.5	34	20	20	20	Задачи, Вопросы к дифференцированному зачету
2	4	Раздел 3. Анализ напряженного и деформированного состояния стержней на основе гипотезы плоских сечений.	35.5	1.5	1	0.5	34	20	20	20	Задачи, Отчет по практическому заданию, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 4 семестр			108	6	4	2	102	60	60	60	
3	5	Раздел 4. 1. Понятия о тензорах напряжений и деформаций. Главные напряжения.	36	2	1	1	34	10	10	10	Задачи, Курсовая работа, Вопросы к зачету
3	5	Раздел 5. 2. Теории прочности. Сложное сопротивление.	37	3	2	1	34	20	20	20	Задачи, Курсовая работа, Вопросы к зачету, Отчет по практическому заданию
3	5	Раздел 6. 3. Теоретические основы расчета упругих систем.	35	1	1	0	34	10	10	10	Вопросы к зачету, Курсовая работа
Всего за 5 семестр			108	6	4	2	102	40	40	40	
Всего по дисциплине			216	12	8	4	204	100	100	100	