МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений

УТВЕРЖДЕНО
Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений
Декан Косов О.Д.
г.

Сопротивление материалов

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	**Сопротивление материалов**
Учебный план	Специальность 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Профиль	**Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства**
Квалификация	**специалист**
Срок обучения	**5 года 6 месяцев**

Форма обучения **очная** Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 3, 4

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**3(2.1)**		**4(2.2)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32	64	64
Практические	32	32	16	16	48	48
Лабораторные	32	32	16	16	48	48
Итого ауд.	96	96	64	64	160	160
Контактная работа	96.35	96.35	64.35	64.35	160.7	160.7
Сам. работа	84	84	44	44	128	128
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65	71.3	71.3
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	216	216	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Седов Александр Александрович ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)
ктн, доцент, Бадиков Кирилл Андреевич

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Сопротивление материалов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 964)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

Профиль: Пусковые устройства, транспортно-установочное

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Сопротивление материалов

номер протокола 2021 г.
Зав. кафедрой Захаров Игорь Николаевич

СОГЛАСОВАНО:
Факультет автоматизированных систем, транспорта и вооружений
Председатель НМС факультета: Косов О.Д.

Протокол заседания НМС от
г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Многоуровневая подготовка специалистов в техническом университете ставит перед кафедрами вуза необходимость поиска эффективных путей по созданию возможностей надежного усвоения знаний, в том числе и в области дисциплин прочностной направленности, основой которых является курс сопротивление материалов. Изложение традиционной части курса сопротивления материалов, как первой общеинженерной дисциплины, в рамках подготовки бакалавра требует ее фундаментализации за счет более широкого использования принципов, законов и методов механики деформируемых твердых тел.

Цель курса сопротивления материалов – дать с достаточной общностью знания в области расчетов на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность типовых инженерных конструкций и их элементов, научить правильно выбирать конструкционные материалы и формы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, экономичности и эффективности машиностроительных конструкций.

Программа предусматривает изложение расчетно-теоретических вопросов в тесной связи с механическими свойствами современных конструкционных материалов в условиях силового воздействий.

Основными задачами изучения курса «Сопротивление материалов» можно считать: повышение значимости фундаментальных дисциплин в теоретической и профессиональной подготовке бакалавра широкого профиля.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Существует ряд дисциплин, без знания которых невозможно успешное усвоение курса сопротивления материалов. К ним традиционно относятся
2.1.2	Высшая математика
2.1.3	Начертательная геометрия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Отметим, что все инженерные курсы в той или иной форме используют курс сопротивления материалов, а некоторые в большой степени базируются на нем, например:
2.2.2	Детали машин
2.2.3	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.4	Основы строительной механики
2.2.5	Испытания и надежность технических систем

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности;

ОПК-1.1: Знать: основные математические понятия, методы и факты, обеспечивающие широкий спектр их применения, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов; основные физические явления и основные законы физики, физические величины и константы, их определение, смысл, способы и единицы измерения; строение и химические свойства простых веществ и их соединений, основные закономерности процессов, протекающих в электрохимических системах; структуру, механические, эксплуатационные и технологические свойства материалов

Результаты обучения: основные гипотезы и модели сопротивления материалов, принципы постановки задач и современные методы их решения

ОПК-1.2: Уметь: логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и использовать полученные знания для решения стандартных задач; объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; выполнять основные химические лабораторные операции, рассчитывать основные характеристики веществ и параметры химических реакций; выполнять выбор материала для изготовления деталей машиностроения в зависимости от условий их эксплуатации, требований обеспечения надежности и долговечности

Результаты обучения: подбирать необходимое оборудование, выбирать методику испытания, проводить механические испытания, обрабатывать полученные экспериментальные данные

ОПК-1.3: Владеть: методами математического анализа и синтеза для решения технических расчетных задач; методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; методами анализа причинно-следственных связей в рассматриваемых процессах; основными методами изучения структуры и свойств материалов

Результаты обучения: анализировать различные варианты расчетных схем с выбором методики определения основных параметров напряженно-деформированного состояния в опасных сечениях и точках элементов конструкций и соответствующих критериев прочности (пластичности) при простом и сложном сопротивлении

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Форма контроля**
1	**Раздел 1. Базовые понятия курса**			
1.1	Введение в курс, общие понятия и определения /Тема/	3	0	
1.1.1	Введение в курс, определения, реальный объект и расчетная схема. Внешние силы и внутренние усилия. Метод мысленных сечений. Классификация типов нагружения. /Лек/	3	4	
1.2	Геометрические характеристики плоских сечений /Тема/	3	0	
1.2.1	Понятия о геометрических характеристиках плоских сечений однородного стержня. Центр тяжести, статический момент сечения, осевые моменты инерции, главные оси и главные моменты инерции. /Ср/	3	20	
1.2.2	Геометрические характеристики сложных сечений элементов конструкций. /Контр.раб./	3	8	
1.3	Механические свойства материалов. Характеристики прочности и пластичности. Модули упругости. Твердость /Тема/	3	0	
1.3.1	Механические характеристики материалов. /Лаб/	3	8	
1.3.2	Определение твердости различными методами. /Лаб/	3	8	
2	**Раздел 2. Теория напряженного и деформированного состояния**			
2.1	Основы теории напряженного и деформированного состояния /Тема/	3	0	
2.1.1	Теория напряженного и деформированного состояния. Главные напряжения. Деформированное состояние в точке. Обобщенный закон Гука. Потенциальная энергия деформации. /Лек/	3	4	
2.1.2	Исследование напряженно-деформированного состояния в точке. /Пр/	3	6	
2.1.3	Исследование плоского напряженного состояния в точке. /Лаб/	3	8	
2.2	Гипотезы прочности и пластичности /Тема/	3	0	
2.2.1	Гипотезы прочности и пластичности. Эквивалентные напряжения. Расчеты на прочность при сложном напряженном состоянии. /Лек/	3	2	
2.2.2	Расчеты на основе гипотез прочности и пластичности. /Ср/	3	20	
3	**Раздел 3. Простые виды сопротивления**			
3.1	Растяжение / сжатие /Тема/	3	0	
3.1.1	Растяжение-сжатие. Определение усилий, напряжений и деформаций. Гипотеза Бернулли и принцип Сен-Венана. Понятие о концентрации напряжений. /Лек/	3	4	
3.1.2	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. /Лек/	3	4	
3.1.3	Построение эпюр внутренних усилий, расчеты на прочность и подбор сечения при растяжении-сжатии. /Пр/	3	6	
3.1.4	Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии. /Контр.раб./	3	8	
3.2	Сдвиг /Тема/	3	0	
3.2.1	Сдвиг. Внутренние усилия при сдвиге. Напряжения и деформации. Чистый сдвиг. /Лек/	3	3	
3.2.2	Построение эпюр внутренних усилий, расчеты на прочность и подбор сечения при сдвиге. /Пр/	3	6	
3.3	Кручение /Тема/	3	0	
3.3.1	Кручение. Внутренние усилия при кручении. Напряжения и деформации. Расчет на прочность и жесткость вала круглого сечения. /Лек/	3	3	
3.3.2	Построение эпюр внутренних усилий, расчеты на прочность и подбор сечения при кручении. /Пр/	3	6	
3.3.3	Построение эпюр внутренних усилий, расчеты на прочность и подбор сечения при кручении. /Ср/	3	22	
3.3.4	Расчеты на прочность и жесткость при кручении. /Контр.раб./	3	7	
3.4	Плоский изгиб /Тема/	3	0	
3.4.1	Плоский поперечный изгиб балок. Внутренние усилия при изгибе. Дифференциальные зависимости внутренних усилий. /Лек/	3	4	
3.4.2	Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Расчет на прочность. Деформация балок при изгибе. /Лек/	3	4	
3.4.3	Построение эпюр внутренних усилий, расчеты на прочность и подбор сечения при изгибе. Полная проверка прочности. /Пр/	3	8	

3.4.4	Построение эпюр внутренних усилий, расчеты на прочность и подбор сечения при изгибе. Полная проверка прочности. /Ср/	3	22	
3.4.5	Исследование плоского поперечного изгиба. /Лаб/	3	8	
3.4.6	Расчеты на прочность и жесткость при плоском поперечном изгибе. /Контр.раб./	3	6	
4	**Раздел 4. Итоговый контроль**			
4.1	Консультация и экзамен /Тема/	3	0	
4.1.1	Консультация /КоРа/	3	0.35	
4.1.2	Экзамен /Экзамен/	3	6.65	
5	**Раздел 5. Сложное сопротивление**			
5.1	Косой изгиб /Тема/	4	0	
5.1.1	Косой изгиб. Внутренние усилия при коссом изгибе. Принцип суперпозиции. Напряжения и деформации при коссом изгибе. Нейтральная ось. Расчет на прочность при коссом изгибе. /Лек/	4	4	
5.1.2	Построение эпюр внутренних усилий, расчеты на прочность и подбор сечения при косом изгибе. /Пр/	4	3	
5.1.3	Построение эпюр внутренних усилий, расчеты на прочность и подбор сечения при косом изгибе. /Ср/	4	8	
5.1.4	Расчеты на прочность при косом изгибе. /Контр.раб./	4	4	
5.2	Внецентренное растяжение-сжатие /Тема/	4	0	
5.2.1	Внецентренное растяжение-сжатие. Внутренние усилия при внецентренном растяжении-сжатии. Напряжения при внецентренном растяжении-сжатии. Нейтральная ось. Ядро сечения. Расчет на прочность при внецентренном растяжении-сжатии. /Лек/	4	4	
5.2.2	Расчет на прочность при внецентренном растяжении-сжатии. Внутренние усилия, напряжения, нейтральная ось и ядро сечения при внецентренном растяжении-сжатии. /Пр/	4	3	
5.2.3	Расчет на прочность при внецентренном растяжении-сжатии. Внутренние усилия, напряжения, нейтральная ось и ядро сечения при внецентренном растяжении-сжатии. /Ср/	4	8	
5.2.4	Исследование внецентренного растяжения /Лаб/	4	4	
5.2.5	Расчеты на прочность при внецентренном растяжении-сжатии. /Контр.раб./	4	4	
5.3	Совместное действие кручения и изгиба /Тема/	4	0	
5.3.1	Кручение с изгибом. Внутренние усилия при кручении с изгибом. Нормальные и касательные напряжения при кручении с изгибом. Расчет на прочность и жесткость вала круглого сечения при кручении с изгибом. Эквивалентный момент. /Лек/	4	4	
5.3.2	Построение эпюр внутренних усилий, расчеты на прочность и подбор сечения при совместном действии кручения и изгиба. /Пр/	4	3	
5.3.3	Построение эпюр внутренних усилий, расчеты на прочность и подбор сечения при совместном действии кручения и изгиба. /Ср/	4	8	
5.3.4	Расчеты на прочность при совместном действии кручения и изгиба. /Контр.раб./	4	4	
6	**Раздел 6. Энергетические методы расчета**			
6.1	Энергетические методы расчета деформаций упругих систем /Тема/	4	0	
6.1.1	Энергетические методы расчета упругих систем. Потенциальная энергия деформации. Обобщенные силы и обобщенные перемещения. /Лек/	4	4	
6.1.2	Основные энергетические уравнения механики (теорема Лагранжа, Кастильяно и др.). Метод нулевой фиктивной силы. Интеграл Максвелла-Мора. /Лек/	4	4	
6.1.3	Расчет на прочность и определение деформации пространственной стержневой конструкции. /Пр/	4	3	
6.1.4	Исследование деформации пространственного ломаного бруса. /Лаб/	4	4	
6.1.5	Расчет на прочность и определение деформации пространственной стержневой конструкции. /Ср/	4	8	
6.1.6	Расчет на прочность и определение деформации пространственной стержневой конструкции. /Контр.раб./	4	4	
6.2	Статически неопределимые системы /Тема/	4	0	

6.2.1	Статически неопределимые системы. Канонические уравнения метода сил. /Лек/	4	4	
6.2.2	Расчет на прочность статически неопределимой конструкции. /Пр/	4	2	
6.2.3	Исследование статически неопределимых балок. /Лаб/	4	4	
6.2.4	Расчет на прочность статически неопределимой конструкции. /Ср/	4	2	
6.2.5	Расчет на прочность статически неопределимой конструкции. /Контр.раб./	4	4	
7	**Раздел 7. Устойчивость, усталость и динамическое действие сил**			
7.1	Устойчивость сжатых стержней /Тема/	4	0	
7.1.1	Устойчивость. Формы и методы определения устойчивости. Задача Эйлера. Условия закрепления концов стержня. Критические напряжения. Расчеты на устойчивость. /Лек/	4	4	
7.1.2	Продольный изгиб. /Лаб/	4	4	
7.1.3	Устойчивость составной колонны. /Ср/	4	4	
7.1.4	Устойчивость составной колонны. /Контр.раб./	4	5	
7.2	Динамическое действие сил /Тема/	4	0	
7.2.1	Динамическое действие сил. Силы инерции. Техническая теория удара. Динамический коэффициент при ударе. /Ср/	4	2	
7.3	Усталость металлов /Тема/	4	0	
7.3.1	Понятие об усталости металлов при повторно-переменных напряжениях. Виды циклов. Предел выносливости. Проверка усталостной прочности. /Лек/	4	4	
7.3.2	Расчет на выносливость элемента конструкции при повторно-переменных напряжениях. /Пр/	4	2	
7.3.3	Расчет на усталость (выносливость). /Ср/	4	4	
7.3.4	Расчет на усталость (выносливость). /Контр.раб./	4	4	
8	**Раздел 8. Итоговый контроль**			
8.1	Консультации и экзамен /Тема/	4	0	
8.1.1	Консультация /КоРа/	4	0.35	
8.1.2	Экзамен /Экзамен/	4	6.65	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Феодосьев В. И.	Сопротивление материалов: учеб. для студ.	Москва: Изд-во МГТУ, 1999	
Л.2	Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П.	Сопротивление материалов: учеб. для вузов	М.: Высш. шк., 2000	
Л.3	Багмутов В. П., Белов А. А., Столярчук А. С.	Элементы расчетов на устойчивость: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2010	
Л.4	Багмутов В. П., Захаров И. Н.	Основы теории напряженного и деформированного состояния: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	
Л.5	Багмутов В. П., Захаров И. Н.	Сопротивление материалов. Конспект лекций: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.6	Багмутов В. П., Паршев С. Н., Захаров И. Н.	Сложное сопротивление: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.7	Савкин А. Н., Водопьянов В. И., Кондратьев О. В., Седов А. А.	Основы расчетов на прочность и жесткость типовых элементов конструкций: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	
Л.8	Багмутов В. П., Столярчук А. С., Водопьянов В. И., Кондратьев О. В.	Экспериментально-теоретические исследования в курсе сопротивления материалов: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сопротивление материалов : учебник / П. А. Павлов, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев ; под редакцией Б. Е. Мельникова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 556 с. — ISBN 978-5-8114-4208-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116013. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э2	Жилкин, В. А. Сопротивление материалов : учебное пособие / В. А. Жилкин. — Челябинск : ИАИ ЮУрГАУ, 2011. — 524 с. — ISBN 978-5-88156-588-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/9686 (дата обращения: 14.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э3	Молотников, В. Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов : учебное пособие / В. Я. Молотников. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1327-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168470 (дата обращения: 14.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э4	Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168383 (дата обращения: 14.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э5	Сборник задач по сопротивлению материалов : учебное пособие / Н. М. Беляев, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0865-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167380 (дата обращения: 14.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
Э6	Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие / И. Н. Миролюбов, Ф. З. Алмаметов, Н. А. Курицин, И. Н. Изотов. — 9-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0555-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168607 (дата обращения: 14.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows (Лицензионное ПО)
6.3.1.2	Microsoft Office (Лицензионное ПО)
6.3.1.3	«Конструктор тестов» (Лицензионное ПО)
6.3.1.4	Moodle (Свободное ПО)
6.3.1.5	ВидеоТест-Мастер (Лицензионное ПО)
6.3.1.6	Solidworks (Лицензионное ПО)
6.3.1.7	Comsol (Лицензионное ПО)
6.3.1.8	Ansys (Лицензионное ПО)
6.3.1.9	Mathcad (Лицензионное ПО)

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Сайт кафедры http://sopromat.vstu.ru/
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ВолгГТУ http://library.vstu.ru/ebsvstu
6.3.2.3	Электронная информационная образовательная среда (ЭИОС) ВолгГТУ https://eos2.vstu.ru
6.3.2.4	ЭБС издательства «Лань» http://e.lanbook.com/
6.3.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru/
6.3.2.6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн». http://biblioclub.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Лекционная аудитория (ТСО, ВолгГТУ)-
7.2	Учебная мебель, мультимедийное оборудование, Интернет
7.3	ауд. 118а - Лаборатория (СМ, ФТКМ)
7.4	– Учебная мебель
7.5	, Машина разрывная Р-5
7.6	, Твердомеры ТБ-5004, ТП-2, ТР-5006, Шора, Копер ПСВО-ЗО

7.7	, Машина испытательная Лозенгаузен, Машина испытательная УМЭ-10ТМ
7.8	ауд. 118в - Испытательная лаборатория механики материалов при экстремальных воздействиях (СМ, ФТКМ)
7.9	– Машина испытательная Biss-100
7.10	, Машина испытательная Biss-Nano
7.11	, Машина испытательная Biss-Macron, Оптический микроскоп МЕТАМ-3
7.12	, Микротвердомер ПМТ-3
7.13	, Тепловизор SDS HF-LXT, рабочая станция на Intel Xeon с установленным ПО Solidworks, MathCAD, Comsol, Ansys
7.14	ауд. 118-ОТИМ - Отделение тяжелых испытательных машин (СМ, ФТКМ), Машина МУП-20
7.15	, Универсальная испытательная машина ГСМ-50
7.16	ауд. 119 - Аудитория для самостоятельной работы студентов (СМ, ФТКМ)
7.17	, Учебная мебель
7.18	, 10 ПК с подключением к сети «Интернет»

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.
Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями, практическими и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.
Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.
Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.
Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.
Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, связанных с прочностными расчетами элементов конструкций, применяемых в производственно-технической инфраструктуре предприятий автосервиса, а также разбор примеров в аудиторных условиях.
В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.
Активность на практических занятиях оценивается по критерию выполнения индивидуальных заданий (контрольных работ). Дополнительные баллы могут быть получены студентами за ассистирование преподавателю (объяснение материала другим студентам группы). Оценка практических заданий входит в накопленную оценку.
Лабораторные занятия направлены на освоение современных методов экспериментальной оценки механических свойств новых и традиционных конструкционных материалов, испытывающих деформации (растяжение, сжатие, изгиб, кручение, а также их комбинации при статическом, динамическом или циклическом нагружениях), и получение дополнительных знаний, умений и навыков, необходимых при выполнении экспериментально-теоретических исследований.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельное выполнение заданий, аналогичных предлагаемым на занятиях, использование для самопроверки материалов фонда оценочных средств, выполнение контрольных работ.
Контрольные работы выполняются с использованием методических рекомендаций и учебных пособий.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.
В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной

реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.
Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).
Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности.

Контрольный опрос.
На каждом контрольном опросе студенту выдаётся индивидуальное задание, включающее от 3 до 10 вопросов из состава перечисленных выше. Ответы на опрос даются в устной форме или в форме компью-терного теста в течение аудиторных занятий. Время, отводимое на прохож-дение контрольного опроса, составляет 5-10 минут.

Контрольная работа
. На протяжении семестра студентом самостоятельно вне аудитории выполняются контрольные работы по указанным в рабочей программе темам с периодическим консультированием со стороны преподавателя. Студенты выполняют работу на листах формата А4 (объем 5–10 листов), с полями 4 см для замечаний. Требования по оформлению работы сообщаются студентам на практических занятиях. Исходные данные варианта для решения задачи следует брать из приведенных по тексту методических указаний таблиц в соответствии со своим номером варианта. Решение должно сопровождаться краткими и грамотными, без сокращения слов, пояснениями и чертежами, ссылкой на чертежи и использованную литературу. После выполнения контрольная работа предъявляется для проверки и защиты. При защите студент должен уметь решать задачу по соответствующему разделу курса.

Зачет.
Зачет по дисциплине проводится в устной форме. Зачет включает содержит 2 теоретических вопроса и расчетную задачу по примеру, представленному выше. Время, отводимое на подготовку к ответу 60–90 минут. Использование конспектов и иных материалов в процессе сдачи зачета недопустимо.
После ответа студента по каждому из вопросов преподаватель вправе задать уточняющие вопросы.