МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

**Красноармейский механико-металлургический факультет**

УТВЕРЖДЕНО
Красноармейский механико-металлургический факультет
Декан Филимонов М. И.
г.

# Сопротивление материалов

## рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Сопротивление материалов**

Учебный план Направление 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль "Технологии цифровых машиностроительных производств"

Профиль

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **3 года 6 месяцев**

Ускоренное обучение **На базе СПО**

Форма обучения **заочная** Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 2

| Курс | **2** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| | УП | ПП | УП | ПП |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Практические | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Лабораторные | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Итого ауд. | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Контактная работа | 12.25 | 12.25 | 12.25 | 12.25 |
| Сам. работа | 59.75 | 59.75 | 59.75 | 59.75 |
| Часы на контроль | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Практическая подготовка | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Итого трудоемкость в часах | 72 | 72 | 0 | 0 |

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

преподаватель Романенко Михаил Дмитриевич

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 - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль "Технологии цифровых машиностроительных производств"

Профиль:

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:
Красноармейский механико-металлургический факультет
Председатель НМС факультета: Гурулев Д.Н.

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 со- зданию 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 специалиста 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 конструкцион- ных материалов в условиях силового воздействий.

Основными задачами изучения курса «Сопротивление материалов» можно считать: повышение значимости фундаментальных дисциплин в теоретиче- ской и профессиональной подготовке специалиста широкого профиля.

В результате изучения дисциплины «Сопротивление материалов» студент должен знать:

современные методы экспериментальной оценки механических свойств и поведения современных конструкционных материалов при растяжении, сжатии, изгибе, кручении в условиях статических, динамических и циклических нагрузок, а также с использованием методов твердости; исследование напряженно-деформированного состояния и проверку основных гипотез сопротивления материалов.

Студент должен уметь:

выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность применительно к типовым расчетным схемам и инженерным конструкциям на базе общих принципов и законов механики деформируемого твердого тела, выполнять расчетно-проектировочные работы с использованием справочной литературы, учебников и монографий; оформлять отчеты с учетом требований современной инженерной практики, знакомство студентов с современными проблемами в области расчетной и экспериментальной практики сопротивления материалов, а также с задачами оптимизации машиностроительных конструкций.

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

| | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Физика |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Детали машин и основы конструирования |
| 2.2.2 | Оборудование машиностроительных производств |
| 2.2.3 | Основы технологии машиностроения |
| 2.2.4 | Технология машиностроения |

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

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

*УК-1.1: Знать: методики сбора и обработки информации; анализа и обобщения его результатов для решения поставленной задачи; информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей*

Результаты обучения: Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.

*УК-1.2: Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; использовать системный подход для решения поставленных задач*

Результаты обучения: Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.

*УК-1.3: Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; логичным и последовательным изложением выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы*

Результаты обучения: Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.

**ОПК-7: Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;**

| |
|---|
| *ОПК-7.1: Знать: стандарты технической документации, связанной с профессиональной деятельностью* |
| Результаты обучения: Знать: требования нормативно-технической документации, руководящих материалов, необходимых для разработки и оформления технической документации в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. |
| *ОПК-7.2: Уметь: использовать методики совместной и параллельной работы в профессиональной деятельности* |
| Результаты обучения: Уметь: проводить поиск и анализ литературы для получения необходимой информации; применить требования стандартов, норм и правил для разработки технической документации в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. |
| *ОПК-7.3: Владеть: навыками разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью* |
| Результаты обучения: Владеть: навыками разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью. |
| **ОПК-9: Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения;** |
| *ОПК-9.1: Знать: содержание этапов проектирования изделий машиностроения* |
| Результаты обучения: Знать: основные принципы проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств. |
| *ОПК-9.2: Уметь: использовать нормативную документацию для проектирования изделий машиностроения* |
| Результаты обучения: Уметь: принимать участие в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств. |
| *ОПК-9.3: Владеть: навыками описания объектов и процессов машиностроения с использованием профессиональной терминологии* |
| Результаты обучения: Владеть: навыками проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств |

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|
| 1 | **Раздел 1. Раздел 1. Базовые понятия курса** | | | |
| 1.1 | Введение в курс, общие понятия и определения /Тема/ | 2 | 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/ | 2 | 1 | |
| 1.2 | Растяжение / сжатие /Тема/ | 2 | 0 | |
| 1.2.1 | Растяжение-сжатие. Определение усилий, напряжений и деформаций. Гипотеза Бернулли и принцип Сен-Венана. Понятие о концентрации напряжений. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии. Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. /Лек/ | 2 | 1 | |
| 1.2.2 | Построение эпюр внутренних усилий, расчеты на прочность и подбор сечения при растяжении-сжатии. /Пр/ | 2 | 1 | |
| 1.2.3 | Характеристики прочности и пластичности /Лаб/ | 2 | 1 | |
| 1.3 | Плоское напряженное состояние /Тема/ | 2 | 0 | |
| 1.3.1 | Кручение. Внутренние усилия при кручении. Напряжения и деформации. Расчет на прочность и жесткость вала круглого сечения /Лек/ | 2 | 1 | |
| 1.3.2 | Построение эпюр внутренних усилий, расчеты на прочность и подбор сечения при кручении. /Пр/ | 2 | 1.5 | |
| 1.3.3 | Плсокое напряженное состояние на примере кручения вала /Лаб/ | 2 | 1.5 | |
| 1.4 | Плоский изгиб /Тема/ | 2 | 0 | |
| 1.4.1 | Плоский поперечный изгиб балок. Внутренние усилия при изгибе. Дифференциальные зависимости внутренних усилий. Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Расчет на прочность. Деформация балок при изгибе. /Лек/ | 2 | 1 | |
| 1.4.2 | Построение эпюр внутренних усилий, расчеты на прочность и подбор сечения при изгибе. Полная проверка прочности. /Пр/ | 2 | 1.5 | |
| 1.4.3 | Исследование плоского поперечного изгиба. /Лаб/ | 2 | 1.5 | |
| 1.5 | Освоение дополнительного материала дисциплины /Тема/ | 2 | 0 | |
| 1.5.1 | Растяжение-сжатие; кручение вала; плоский поперечный изгиб; сдвиг, смятие; геометрические характеристики плоских поперечных сечений. /Ср/ | 2 | 59.75 | |
| 1.6 | Консультация /Тема/ | 2 | 0 | |
| 1.6.1 | Консультация /КоРа/ | 2 | 0.25 | |

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

### 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), Учебная мебель |
| 7.4 | , Машина разрывная Р-5 |
| 7.5 | , Твердомеры ТБ-5004, ТП-2, ТР-5006, Шора |
| 7.6 | , Копер ПСВО-ЗО |
| 7.7 | , Машина испытательная Лозенгаузен |
| 7.8 | , Машина испытательная УМЭ-10ТМ |
| 7.9 | ауд. 118в - Испытательная лаборатория механики материалов при экстремальных воздействиях (СМ, ФТКМ), Машина испытательная Biss-100 |
| 7.10 | , Машина испытательная Biss-Nano |
| 7.11 | , Машина испытательная Biss-Macron |
| 7.12 | , Оптический микроскоп МЕТАМ-3 |
| 7.13 | , Микротвердомер ПМТ-3 |
| 7.14 | , Тепловизор SDS HF-LXT , рабочая станция на Intel Xeon с установленным ПО Solidworks, MathCAD, Comsol, Ansys |
| 7.15 | ауд. 118-ОТИМ - Отделение тяжелых испытательных машин (СМ, ФТКМ) |
| 7.16 | , Машина МУП-20 |
| 7.17 | , Универсальная испытательная машина ГСМ-50 |
| 7.18 | ауд. 119 - Аудитория для самостоятельной работы студентов (СМ, ФТКМ) |
| 7.19 | , Учебная мебель |
| 7.20 | , 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.