


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	<b>Сопротивление материалов</b>
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра:	Математическое моделирование технических систем
Курс	2

Специальность (направление) \_\_\_\_\_ **24.03.04 Авиастроение** \_\_\_\_\_  
 Направленность (профиль/специализация): \_\_\_\_\_ **Моделирование и исследование операций в организационно-технических системах»** \_\_\_\_\_  
 Форма обучения: **очная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2020 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №05-1/19-20 от 17.03.2020


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №10/19-20 от 17.06.2020 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Аббревиатура кафедры	Ученая степень, звание
Гисметулин Альберт Растемович	ММТС	Доцент, к.т.н., доцент

<b>СОГЛАСОВАНО</b>	
Заведующий выпускающей кафедрой математического моделирования технических систем	
	/Санников И.А./
Подпись	ФИО «16» июня 2020 г.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Цель изучения дисциплины:**

Получение теоретических знаний и практических умений в области сопротивления материалов.

### **Задачи изучения дисциплины:**

Являясь основой специальных курсов при проектировании машин и механизмов на прочность, жесткость и устойчивость, данная дисциплина ставит следующие задачи и цели.

1. Научить студентов общим методам инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость с целью их нормальной работы под действием внешних нагрузок устойчиво работать в механизмах и машинах определенный нормативный срок.
2. Научить студентов понимать общие принципы инженерных расчетов проектирования конструкций и ее элементов в механизмах и машинах с учетом свойств материалов, из которых они изготовлены, и правильной оценкой их площади поперечного сечения.
3. Научить студентов системному подходу к проектированию конструкций и ее элементов, находить оптимальные параметры деталей машин и механизмов по заданным условиям работы, используя главный метод сопротивления материалов – метод сечений.
4. Привить навык инженерных расчетов на растяжение и сжатие конструкций и ее элементов, и работу на сдвиг кручение, плоский поперечный и косой изгиб, продольный изгиб. Рассчитать и оценить работу конструкций в режиме сложных сопротивлений.

## 2. МЕСТОДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к обязательной базовой части Блока Б1 Основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 24.03.04 Авиационное (бакалавриат).


Дисциплина «Сопротивление материалов» изучается в 4 семестре.

Для ее изучения нужны следующие общекультурные компетенции:

1. Способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выборе пути ее достижения, владением культуры мышления;
2. Способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь;
3. Способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;
4. Способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
5. Способность критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков.

Полученные в ходе освоения дисциплины профессиональные компетенции будут использоваться в профессиональной деятельности, а так же теоретические и практические знания и навыки далее используются при изучении следующих дисциплин:

1. Строительная механика машин
2. Детали машин и основы конструирования
3. Динамика и прочность механических конструкций

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	

4. Курсовая работа
5. Дипломное проектирование.


### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1 Способность применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> особенности строения технических материалов, зависимость их свойств от строения и состава; способы упрочнения и разупрочнения материалов; основные способы изготовления деталей, заготовок, изделий из конструкционных материалов, их преимущества, недостатки. Физическую сущность явлений, происходящих в материалах <b>Уметь:</b> назначать режимы упрочняющей термообработки; определять механические свойства материалов при различных температурах; на основе результатов анализа условий эксплуатации выбирать марки конструкционных материалов <b>Владеть:</b> навыками определения твердости металлов и сплавов; методами обработки и обобщения экспериментальной информации.
ПК-6 Способность применять методики расчета летательного аппарата на прочность	<b>Знать:</b> основные методы проектирования машин и конструкций с целью обеспечения их прочности и устойчивости; основные теоретические и экспериментальные подходы к исследованию напряженно-деформированного и предельного состояния нагруженных конструкций и их элементов. <b>Уметь:</b> выбирать и модифицировать существующие определяющие соотношения для проектирования машин и конструкций с целью обеспечения их прочности и устойчивости; выбирать и модифицировать существующие типовые методики расчета прочности и жесткости нагруженных конструкций и их элементов. <b>Владеть:</b> навыками построения математических расчетных моделей при проектировании летательного аппарата с целью обеспечения их прочности и устойчивости; навыками построения математической расчетной модели и применения типовых инженерных методик оценки прочностных характеристик и предельного состояния в механике материалов и конструкций.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 4

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	


#### 4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <i>очная</i> )	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		4
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Лекции	-	-
практические и семинарские занятия	32	32
лабораторные работы (лабораторный практикум)	16	16
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
Текущий контроль (количество и вид)		
Курсовая работа		
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
ЗЕТ по дисциплине	<b>4</b>	<b>4</b>


#### 4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения – *очная*

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий			
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
		лекции	практические занятия, семинар	лабораторная работа	
<b>Раздел 1. Введение. Растяжение и сжатие</b>					
Основные положения. Задачи сопротивления материалов. Классификация внешних сил. Типы связей. Формы элементов конструкций. Метод поперечных сечений. Внутренние силы. Напряжения.	4		2		2
Растяжение и сжатие. Силы в поперечных сечениях бруса. Эпюра продольных сил. Напряжения в поперечных сечениях бруса. Деформации и перемещения	14		3	8*	3
Механические испытания материалов. Статические испытания на растяжение и сжатие. Коэффициенты запаса прочности. Допускаемые напряжения.	16		2	8*	6

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	

Расчеты на прочность при растяжении (сжатии).					
<b>Раздел 2. Сдвиг и кручение</b>					
Напряженное и деформированное состояния. Чистый сдвиг. Деформации сдвига.	7		2		5
Кручение. Эпюры крутящих моментов. Напряжения и перемещения при кручении. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.	12		4		8
Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты сечений. Осевые и центробежные моменты инерции сечений. Главные оси и главные моменты инерции.	7		2		5
<b>Раздел 3. Изгиб балок</b>					
Прямой изгиб. Основные понятия и определения. Поперечные силы и моменты. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Перемещения при изгибе. Расчеты на жесткость при изгибе.	10		4		6
Косой изгиб. Пространственный изгиб бруса круглого сечения. Изгиб с растяжением (сжатием).	8		2		6
<b>Раздел 4. Сложное сопротивление</b>					
Основные понятия о гипотезах прочности. Определение эквивалентных напряжений. Расчет бруса круглого поперечного сечения на изгиб с кручением.	6		2		4
Сопротивление усталости. Основные понятия об усталости металлов. Предел выносливости. Факторы, влияющие на снижение предела выносливости материалов. Расчет на усталость.	5		2		3
Контактные напряжения и деформации.	6		2		4
Устойчивость сжатых стержней. Устойчивость упругого равновесия. Критическая сила. Формула Эйлера. Критические напряжения. Пределы применимости формулы Эйлера.	7		3		4

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	

Задачи динамики и сопротивления материалов. Приближенный метод расчета на удар. Свободные и вынужденные колебания упругих систем.	6		2		4
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

*\* По данной теме предусмотрено проведение занятий в интерактивной форме в виде лабораторных работ. Тема и содержание занятия приведены в п. 7 «ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)» настоящего документа*

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Тема 1. Основные положения. Задачи сопротивления материалов. Классификация внешних сил. Типы связей. Формы элементов конструкций. Метод поперечных сечений. Внутренние силы. Напряжения.

Тема 2. Растяжение и сжатие. Силы в поперечных сечениях бруса. Эпюра продольных сил. Напряжения в поперечных сечениях бруса. Деформации и перемещения

Тема 3. Механические испытания материалов. Статические испытания на растяжение и сжатие. Коэффициенты запаса прочности. Допускаемые напряжения. Расчеты на прочность при растяжении (сжатии).

Тема 4. Напряженное и деформированное состояния. Чистый сдвиг. Деформации сдвига.

Тема 5. Кручение. Эпюры крутящих моментов. Напряжения и перемещения при кручении. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.

Тема 6. Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты сечений. Осевые и центробежные моменты инерции сечений. Главные оси и главные моменты инерции.

Тема 7. Прямой изгиб. Основные понятия и определения. Поперечные силы и моменты. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Перемещения при изгибе. Расчеты на жесткость при изгибе.


Тема 8. Косой изгиб. Пространственный изгиб бруса круглого сечения. Изгиб с растяжением (сжатием).

Тема 9. Основные понятия о гипотезах прочности. Определение эквивалентных напряжений. Расчет бруса круглого поперечного сечения на изгиб с кручением.

Тема 10. Сопротивление усталости. Основные понятия об усталости металлов. Предел выносливости. Факторы, влияющие на снижение предела выносливости материалов. Расчет на усталость.

Тема 11. Контактные напряжения и деформации.

Тема 12. Устойчивость сжатых стержней. Устойчивость упругого равновесия. Критическая сила. Формула Эйлера. Критические напряжения. Пределы применимости формулы Эйлера.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	

Тема 13. Задачи динамики и сопротивления материалов. Приближенный метод расчета на удар. Свободные и вынужденные колебания упругих систем.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Задачи сопротивления материалов. Понятие о деформациях и напряжениях.

Определение деформации и напряжения. Связь с другими науками. Гипотезы и допущения. Теории прочности. Применение.

Тема 2. Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Диаграмма растяжения.

Нормальные и касательные напряжения. Абсолютные и относительные деформации. Зависимость между напряжением и относительным удлинением.

Тема 3. Статически неопределимые системы. Сложное напряженное состояние.

Статически определимые и неопределимые системы (основные понятия и примеры). Теория предельных напряжений.

Тема 4. Понятие о крутящем моменте. Определение напряжений при кручении вала круглого сечения.

Определение крутящего момента. Методика проведения опыта (теоретически и практическим способом)

Тема 5. Условие прочности при кручении. Деформации балки при кручении.

Определение предела текучести и предела прочности при кручении. Условие жесткости. Расчетное и допускаемое напряжение.

Тема 6. Деформации изгиба. Напряжения в балке. Изгибающий момент, поперечная сила. Определения изгибающего момента и поперечной силы. Эффект Пуассона. Момент площади.

Тема 7. Дифференциальные уравнения изгиба. Закон Гука. Эпюры.

Понятия об эпюрах. Уравнение равновесия. Определение перемещения. Поперечные сечения.

Тема 8. Моменты инерции поперечных сечений балок.

Осейвой момент сопротивления. Нейтральная ось. Главные центральные оси инерции. Требуемый момент сопротивления балки при изгибе.

Тема 9. Центр изгиба.

Касательные напряжения в поперечных сечениях. Прямой изгиб балки. Прямой поперечный изгиб.


## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Лабораторная работа по теме 1

**«Напряжения и деформации при растяжении и сжатии. Диаграмма растяжения».**

Цели и содержание лабораторной работы: Изучение методики исследования механических свойств конструкционных материалов.

1. Разработка методики экспериментального измерения напряжения и деформации на экспериментальном стенде.
2. Сборка наладки для проведения экспериментального исследования и сбор

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	

результатов его проведения.

Результаты работы:

Построение диаграммы растяжения на основе полученных данных.

Лабораторная работа по теме 2

**«Механические испытания материалов. Статические испытания на растяжение и сжатие. Коэффициенты запаса прочности. Допускаемые напряжения. Расчеты на прочность при растяжении (сжатии)»**

Цели и содержание лабораторной работы: Изучение методики исследования механических свойств конструкционных материалов.

1. Разработка методики экспериментального измерения напряжения при крутящем моменте вала на экспериментальном стенде.
2. Сборка наладки для проведения экспериментального исследования и сбор результатов его проведения.

Результаты работы:

Построение диаграммы растяжения на основе полученных данных.

Методические указания по выполнению лабораторной работы приведены в учебно-методическом пособии: Гисметулин Альберт Растемович. Исследование конструкционных материалов с помощью акустического дефектоскопа : учеб.-метод. пособие / Гисметулин Альберт Растемович, И. В. Ефременков, С. С. Моливер; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/168>


**8. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

Не предусмотрено.

**9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)**

1. Задачи предмета «Сопротивление материалов». Рабочие гипотезы.
2. Понятие о напряжениях, деформациях, перемещениях. Закон Гука.
3. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами.
4. Внутренние силовые факторы и метод их определения. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами.
5. Диаграмма растяжения. Механические характеристики материалов. Допускаемые напряжения.
6. Расчеты на прочность и жесткость при осевом растяжении - сжатии. Допускаемые напряжения.
7. Потенциальная энергия деформации при осевом растяжении - сжатии.
8. Напряжения по наклонным площадкам при осевом растяжении - сжатии.
9. Виды напряженного состояния. Теории (гипотезы) прочности и их применение.
10. Напряжения и деформации при плоском напряженном состоянии.
11. Обобщенный закон Гука.
12. Графическое определение напряжений при плоском напряженном состоянии.
13. Опытные данные о скручивании стержней круглого поперечного сечения.
14. Вывод формулы для касательных напряжений при кручении.
15. Напряжения и деформации при кручении. Вывод формулы.



Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	


16. Условия прочности и жесткости при кручении. Построение эпюр крутящего момента и углов закручивания.
17. Потенциальная энергия деформации при кручении.
18. Статически неопределимые системы. Расчет по допускаемым напряжениям и разрушающим нагрузкам.
19. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
20. Нормальные и касательные напряжения при изгибе.
21. Нормальные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности двутавра.
22. Условия прочности при изгибе.
23. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.

### 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ


Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УЛГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения – очная.


Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Основные положения. Задачи сопротивления материалов. Классификация внешних сил. Типы связей. Формы элементов конструкций. Метод поперечных сечений. Внутренние силы. Напряжения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	2	экзамен
Растяжение и сжатие. Силы в поперечных сечениях бруса. Эпюра продольных сил. Напряжения в поперечных сечениях бруса. Деформации и перемещения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	3	зачет
Механические испытания материалов. Статические испытания на растяжение и сжатие. Коэффициенты запаса прочности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> </ul>	6	устный опрос, экзамен

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	

Допускаемые напряжения. Расчеты на прочность при растяжении (сжатии).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul> </li> </ul>		
Напряженное и деформированное состояние. Чистый сдвиг. Деформации сдвига.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul> </li> </ul>	5	устный опрос, экзамен
Кручение. Эпюры крутящих моментов. Напряжения и перемещения при кручении. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul> </li> </ul>	8	устный опрос, экзамен
Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты сечений. Осевые и центробежные моменты инерции сечений. Главные оси и главные моменты инерции.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	5	устный опрос, экзамен
Прямой изгиб. Основные понятия и определения. Поперечные силы и моменты. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов. Нормальные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе. Касательные напряжения при прямом поперечном изгибе. Перемещения при изгибе. Расчеты на жесткость при изгибе.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul> </li> </ul>	6	экзамен
Косой изгиб. Пространственный изгиб бруса круглого сечения. Изгиб с растяжением (сжатием).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> </ul>	6	экзамен

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul> </li> </ul>		
Основные понятия о гипотезах прочности. Определение эквивалентных напряжений. Расчет бруса круглого поперечного сечения на изгиб с кручением.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul> </li> </ul>	4	устный опрос, экзамен
Сопротивление усталости. Основные понятия об усталости металлов. Предел выносливости. Факторы, влияющие на снижение предела выносливости материалов. Расчет на усталость.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul> </li> </ul>	3	устный опрос, экзамен
Контактные напряжения и деформации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul> </li> </ul>	4	устный опрос, экзамен
Устойчивость сжатых стержней. Устойчивость упругого равновесия. Критическая сила. Формула Эйлера. Критические напряжения. Пределы применимости формулы Эйлера.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	4	устный опрос, экзамен
Задачи динамики и сопротивления материалов. Приближенный метод расчета на удар. Свободные и вынужденные колебания упругих систем.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка материалов для доклада по результатам деловой игры;</li> </ul>	4	устный опрос, экзамен

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>		
--	---	--	--

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендованной литературы

### Основная литература

1. Александров Анатолий Васильевич. Сопротивление материалов : учебник для вузов / Александров Анатолий Васильевич, В. Д. Потапов, Б. П. Державин; под ред. А. В. Александрова. - 7-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2009. - 560 с.
2. Александров, А. В. Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под редакцией А. В. Александрова. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01726-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450567>

### Дополнительная литература

1. Сопротивление материалов : учеб. пособие для вузов по группе направлений подгот. бакалавров 150000 - "Техника и технология" и группе направлений подгот. специалистов 150000 - "Техника и технология" / П. А. Павлов [и др.]; под ред. Б. Е. Мельникова. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 560 с. : ил. - ISBN 978-5-9511-0007-8 (в пер.).

### Методическая литература

1. Гисметулин Альберт Растемович. Исследование конструкционных материалов с помощью акустического дефектоскопа : учеб.-метод. пособие / Гисметулин Альберт Растемович, И. В. Ефременков, С. С. Моливер; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/168>
2. **Гисметулин** А. Р. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Сопротивление материалов» для студентов бакалавров по направлениям 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и 24.03.04 «Авиастроение» всех форм обучения / А. Р. **Гисметулин**; УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 174 КБ). - Текст : электронный.  
<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4952>

Согласовано:

Г.А. Диб - рв И.В. Ефременков Полшина И.И.  
 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись


б) Программное обеспечение \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2017]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

1.2. Консультант студента [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	

ИПУЗ. - Электрон. дан. – Москва, [2017]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

1.3. Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО ЭБС Лань. - Электрон. дан. – С.-Петербург, [2017]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2017].

3. База данных периодических изданий [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2017]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

4. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2017]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

5. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2017]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. Информационная система Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru>

6.2. Федеральный портал Российское образование. Режим доступа: <http://www.edu.ru8>.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>

7.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа: <http://edu.ulsu.ru>

Согласовано:


зам. кан. УИТИТ | Ключков АЗ |   
Должность сотрудника УИТИТ | ФИО | подпись

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса, размещенными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

Лабораторные работы проводятся в дисплейном классе в программе NX CAD и NX CAM и секторе механообработки на токарном и фрезерных станках с ЧПУ учебно-научно-производственной лаборатории «Цифровое производство» кафедры «ММТС».

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	

### 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ


В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

**Разработчик**


  
 \_\_\_\_\_  
 (подпись)

**доцент**




(должность)


**А.Р. Гисметулин**

(ФИО)

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1	Внесение изменений в п.п. а) Список рекомендуемой литературы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения 1	Санников И.А./ Санников И.А		17.06. 2020
2	Внесение изменений в п.п. в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» с оформлением приложения 2	Санников И.А./ Санников И.А		17.06. 2020
3	Внесение изменений в п. 13 «Специальные условия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья» с оформлением приложения 3	Санников И.А./ Санников И.А		17.06. 2020

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	

## Приложение 1

### 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### а) Список рекомендуемой литературы

##### Основная литература

1. Александров Анатолий Васильевич. Сопротивление материалов : учебник для вузов / Александров Анатолий Васильевич, В. Д. Потапов, Б. П. Державин; под ред. А. В. Александрова. - 7-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2009. - 560 с.
2. Александров, А. В. Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под редакцией А. В. Александрова. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01726-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450567>

##### Дополнительная литература

3. Сопротивление материалов : учеб. пособие для вузов по группе направлений подгот. бакалавров 150000 - "Техника и технология" и группе направлений подгот. специалистов 150000 - "Техника и технология" / П. А. Павлов [и др.]; под ред. Б. Е. Мельникова. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2007. - 560 с. : ил. - ISBN 978-5-9511-0007-8 (в пер.).

##### Методическая литература

4. Гисметулин Альберт Растемович. Исследование конструкционных материалов с помощью акустического дефектоскопа : учеб.-метод. пособие / Гисметулин Альберт Растемович, И. В. Ефременков, С. С. Моливер; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск : УлГУ, 2016. — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/168>
5. Гисметулин А. Р. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Сопротивление материалов» для студентов бакалавров по направлениям 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» и 24.03.04 «Авиастроение» всех форм обучения / А. Р. Гисметулин; УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 174 КБ). - Текст : электронный.
  - a. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/4952>


Согласовано:

*Г.А. Дуб - рв*  
Должность сотрудника научной библиотеки

*Полкина И. И*  
ФИО

*Дш*  
подпись



Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	

## Приложение 2

### 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

##### 1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2020]. – URL: [http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch\\_kit/x2019-128.html](http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2020]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html> <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Znaniium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html> <http://znaniium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

##### 3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Национальная электронная библиотека : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2020]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html> <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. [SMART Imagebase](https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741) // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebsco.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.


##### 6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

##### 7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	

Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.


7.2. Образовательный портал УлГУ. – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистр. пользователей. – Текст : электронный.

Согласовано:

зам. нач. УИТиТ  
Должность сотрудника УИТиТ

Ключкова О.В.  
ФИО

[Подпись]  
подпись

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	

### Приложение 3

#### **13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**


В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:



– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	


№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/ выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1	Внесение изменений в п.п. 4.2 Объем дисциплины по видам учебной работы п. «Общая трудоемкость дисциплины» с оформлением приложения 4	Санников И.А./ Санников И.А		18.03. 2020
2	Внесение изменений в п. 13 «Специальные условия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья» с оформлением приложения 5	Санников И.А./ Санников И.А		18.03. 2020

#### Приложение 4

#### 4.2 Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		4
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Лекции	-	-
практические и семинарские занятия	32	32/24*
лабораторные работы (лабораторный практикум)	16	16/12*
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>экзамен</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
Текущий контроль (количество и вид)		
Курсовая работа		
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
ЗЕТ по дисциплине	<b>4</b>	<b>4</b>

\*Количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине	2020	

## Приложение 5

### 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей

Разработчик



подпись

доцент

должность

А.Р. Гисметулин

ФИО