

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Доловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 20.04.2025 15:50:06

Уникальный идентификатор документа:

528682d78e678e56a8a5e1b82172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

 /Камышова Г.Н./

«17»  2021г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета

 /Павлов А.В. /

«18»  2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Специальность

20.05.01 Пожарная безопасность

Специализация

Профилактика и тушение пожара

Квалификация

Бакалавр

Выпускника

Нормативный срок

4 года

Обучения

Форма обучения

Очная

Разработчик: доцент, Васильчиков В.В.


(подпись)

Саратов 2021

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся навыков проведения расчетов на прочность, жесткость и устойчивость деталей машин и оборудования, используемого в пожарной и аварийно-спасательной технике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность дисциплина «Сопротивление материалов» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Математика», «Физика», «Инженерная физика», «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Дисциплина «Сопротивление материалов» является базовой для изучения следующих дисциплин, практик: «Детали машин», «Материаловедение и технология материалов», «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

Код компетенции и	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
ОПК-3.	Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	ИД-13 _{ОПК-3} Проводит расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, обеспечивающих их требуемую надежность и безопасность работы изделий в условиях воздействия статических и динамических	методы выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; - методы построения и чтения сборочных чертежей	использовать графические редакторы для выполнения чертежей деталей и узлов машин; оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД	навыками выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин;

		нагрузок	общего вида различного уровня сложности и назначения; компьютерн ой графики;		
--	--	----------	--	--	--

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объём дисциплины

	Всего	Количество часов												
		в т.ч. по семестрам												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Контактная работа – всего, в т.ч.	72,2				72,2									
<i>аудиторная работа:</i>	72				72									
лекции	36				36									
лабораторные														
практические	36				36									
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2				0,2									
<i>контроль</i>	17,8				17,8									
Самостоятельная работа	18				18									
Форма итогового контроля	Экзам ен				Экзам ен									
Курсовой проект (работа)														

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самосто ятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
4 семестр								
1.	Предмет сопротивление материалов. Основные понятия и определения. Метод сечений. Внутренние усилия, напряжения, деформации	1	Л	В	2		ТК	УО
2.	Осевое растяжение-сжатие. Внутренние усилия, напряжения, деформации, Закон Гука. Расчет на прочность.	1	ПЗ	В	2	1	ВК	УО
3.	Механические испытания материалов.	2	Л	Т	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Диаграмма растяжения образцов из малоуглеродистой стали, диаграмма напряжений, механические свойства материалов							
4.	Построение эпюр в статически определимых стержнях. Расчет и построение эпюр внутренних усилий, напряжений и деформаций при осевом растяжении-сжатии.	2	ПЗ	В	2	1	ТК ТР	УО Д
5.	Испытание на растяжение. Испытание на растяжение образца из малоуглеродистой стали. Определение механических характеристик. Диаграмма растяжения пластичных и хрупких материалов, не имеющих площадки текучести. Определение допускаемых напряжений для хрупких и пластичных материалов.	3	Л	В	2		ТК	УО
6.	Геометрические характеристики плоских сечений. Основные характеристики плоских сечений. Теорема о центробежном и полярном моментах инерции. Положение главных центральных осей инерции, величина главных центральных осевых моментов инерции. Определение геометрических характеристик с применением Компас 3D.	3	ПЗ	Т	2	1	ТК ТР	УО Д
7.	Напряженное состояние в точке тела Главные площадки, главные напряжения, виды напряженных состояний, линейное и плоское напряженные состояния.	4	Л	В	2		ТК	УО
8.	Испытание на сжатие. Испытание на сжатие образцов из пластичных материалов. Определение пределов текучести материалов.	4	ПЗ	Т	2		ТК ТР	УО Д
9.	Геометрические характеристики плоских сечений. Определение геометрических характеристик простых фигур.	5	Л	Т	2	1	ТК	УО
10	Геометрические характеристики плоских сечений. Определение геометрических характеристик сложных фигур.	5	ПЗ	Т	2		ТК ТР	УО Д
11.	Сдвиг. Чистый сдвиг. Определения, внутренние усилия, напряжения, деформации, расчет на прочность.	6	Л	Т	2	1	ТК	УО
12	Сдвиг. Расчет соединений работающих на сдвиг. Расчет сварных соединений.	6	ПЗ	В	2		ТК ТР	УО Д
11.	Кручение брусков круглого поперечного сечения. Определения, внутренние усилия, напряжения, деформации, расчет на прочность. Расчет валов на жесткость.	7	Л	В	2	1	ТК	УО
13.	Кручение. Построение эпюр внутренних усилий, расчеты на прочность.	7	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Испытание на кручение стального образца круглого поперечного сечения, определение предела прочности при кручении.							
14.	Прямой изгиб. Определения, внутренние усилия. Дифференциальные зависимости между усилиями при изгибе.	8	Л	Т	2		ТК	УО
15.	Прямой изгиб. Определение опорных реакций и построение эпюр внутренних усилий в статически определимых балках.	8	ПЗ	Т	2	1	ТК ТР	УО Д
16.	Прямой изгиб. Контроль эпюр. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для простейших балок. Контроль построения эпюр. Виды опорных закреплений и реакции опор. Определение опорных реакций.	9	Л	Т	2		ТК	УО
17.	Прямой изгиб. Изгиб до разрушения чугунного и деревянного образцов	9	ПЗ	Т	2		ТК ТР	УО Д
18.	Деформации и перемещения при изгибе. Дифференциальные и интегральные уравнения изогнутой оси балки.	10	Л	Т	2	1	ТК	УО
19.	Экспериментальное изучение работы материала при чистом изгибе. Гипотезы, положенные в основу вывода формулы нормальных напряжений.	10	ПЗ	Т	2	1	ТК ТР	УО Д
20.	Прямой изгиб. Построение эпюр нормальных напряжений в опасном сечении балки.	11	Л	Т	2		ТК	УО
21.	Изменение нормальных и касательных напряжений по высоте поперечного сечения. Расчет на прочность по нормальным и касательным напряжениям.	11	ПЗ	Т	2	1	ТК ТР	УО Д
22.	Метод начальных параметров. Определение изгибающих моментов, углов поворота и прогиба балки с помощью метода начальных параметров (универсальное уравнение изогнутой оси бруса)	12	Л	Т	2	1	ТК	УО
23.	Прямой изгиб. Испытание на изгиб до разрушения чугунного и деревянного образцов.	12	ПЗ	Т	2	1	ТК ТР	УО Д
24.	Теории прочности. Теория наибольших нормальных напряжений. Теория наибольших деформаций. Теория наибольших касательных напряжений. Энергетическая теория. Расчет на прочность III и IV теориям прочности	13	Л	Т	2	1	ТК	УО
25.	Энергетические методы расчета перемещений в стержневых системах.	14	Л	Т	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Теорема о взаимности работ и взаимности перемещений. Теорема Бетти. Теорема Максвелла. Интеграл Мора.							
26.	Определение перемещений с помощью интеграла Мора.	14	ПЗ	Т	2	1	ТК ТР	УО Д
27.	Упругие перемещения в линейно деформированных системах. Способ Верещагина.	15	Л	Т	2		ТК	УО
28.	Методы решения статически неопределимых систем. Метод сил. Примеры расчета статически неопределимых балок.	16	ПЗ	Т	2		ТК ТР	УО Д
29.	Расчёт и построение эпюр внутренних усилий в статически определимых рамах с двумя шарнирными опорами.	16	ПЗ	Т	2		ТК ТР	УО Д
30.	Статически определимые рамы. Основные понятия и определения Построение эпюр внутренних усилий в статически определимых рамах. Статически неопределимые рамы	17	Л	Т	2		ТК	УО
31.	Сложное сопротивление. Основные понятия. Косой изгиб. Внутренние усилия и напряжения.	18	ПЗ	Т	2	1	ТК ТР	УО Д
33.	Изгиб с кручением. Понятие изгиба с кручением. Внутренние усилия, напряжения в поперечных сечениях вала. Расчет на прочность при изгибе с 2кручением	19	ПЗ	Т	2		ТК ТР	УО Д
34.	Внецентренное растяжение-сжатие (ВРС). Понятие внецентренного растяжения-сжатия. Внутренние усилия и напряжения при внецентренном растяжении-сжатии.	20	Л	Т	2	1	ТК	УО
35.	Продольный изгиб. Расчет на устойчивость за пределом пропорциональности. Коэффициент продольного изгиба.	21	Л	Т	2		ТК	УО
36.	Продольный изгиб. Коэффициент продольного изгиба.	Неполна неделя	ПЗ	В	2	1	ТК ТР	УО Д
37.	Промежуточная аттестация				0,2		Э	Т
	Итого:				72,1	18		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, Д – доклад,

, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Сопротивление материалов» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках специальности 20.05.01 Пожарная безопасность специализации Профилактика и тушение пожара предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью практических является выработка практических навыков проведения расчетов на прочность, жесткость и устойчивость деталей машин, выбирать их надежные размеры и оценивать состояние материалов при различных видах нагружения.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, так и интерактивные методы – моделирование с элементами групповой работы и анализа конкретных ситуаций.

Выполнение практических расчетов позволяет обучиться основным методами определения допускаемых нагрузок, методикой выбора конструкционных материалов и анализа причин отказов работы деталей машин.

В процессе выполнения практических расчетов обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения в соревновательной манере, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Метод моделирования в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования по дисциплине «Сопротивление материалов». Он более, чем другие методы, способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы выходного контроля.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Сопrotивление материалов : учебник. https://e.lanbook.com/reader/book/71756/#1	В.Я. Молотников	СПб.: Лань, 2016	Все разделы
2	Сопrotивление материалов : учебник https://e.lanbook.com/reader/book/3179/#1	П.А.Степин	СПб.: Лань, 2014	Все разделы
3	Сопrotивление материалов : учебник https://e.lanbook.com/reader/book/90004/#2	Л.Ю. Кузьмин, В.Н. Сергиенко, В.К. Ломунов	СПб.: Лань, 2016	Все разделы

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Сборник задач по сопrotивлению материалов https://e.lanbook.com/reader/book/91908/#1	Н.М. Беляев, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников, В.А. Шерстнев.	СПб. : Лань, 2011	Все разделы
2	Механика. Сопrotивление материалов : учебное пособие. https://e.lanbook.com/book/3721	В.Г. Жуков	СПб. : Лань, 2012	Все разделы
3	Сопrotивление материалов : учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/3721/#1	В.Г. Жуков	СПб. : Лань, 2012	Все разделы
4	Сопrotивление материалов. Курс лекций : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/91882	Ю.А. Куликов	СПб. : Лань, 2017	Все разделы
5	Сопrotивление материалов : учебно-методическое пособие https://e.lanbook.com/book/39150	И.Н. Миролубов, Ф.З. Алмаметов, Н.А. Курицин, И.Н. Изотов.	СПб. : Лань, 2014	Все разделы

1	2	3	4	5
6	Курс сопротивления материалов : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/71756	В.Я. Молотников	СПб. : Лань, 2016	Все разделы
7	Сопротивление материалов : учебник https://e.lanbook.com/book/3179	П.А. Степин.	СПб. : Лань, 2014	Все разделы

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Официальный сайт университета: sgau.ru;
- Сайт для обучающихся технических ВУЗов, содержащий теоретические материалы, примеры решения задач и литературу по сопротивлению материалов - <http://www.isopromat.ru>.
- Электронный учебный курс для обучающихся очной и заочной формы обучения - <http://www.soprotmat.ru/lect.html>
- Электронный ресурс для преподавателей и обучающихся очной и заочной формы обучения- http://mysopromat.ru/uchebnye_kursy/sopromat/
- Электронный курс сопротивления материалов- http://univer2.ru/u_sopromat.htm
- поисковые системы Rambler, Yandex, Google.

г) периодические издания

- журнал «Надежность» (подписной индекс 81733).

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

- Научная библиотека университета - <http://library.sgau.ru>.
- Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.
- «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.
- Электронная библиотека, содержащая учебники, методические и учебные пособия по сопротивлению материалов - http://techliter.ru/load/uchebniki_posoby_a_lekcii/soprotivlenie_materialov/rukov_odstvo_k_resheniju_zadach_po_soprotivleniju_materialov_ickovich_g_m/38-1-0-1357.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1	Все темы дисциплины	Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	Вспомогательное программное обеспечение
2	Все темы дисциплины	Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.	Вспомогательное программное обеспечение
3	Все темы дисциплины	3) Право на использование: - Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 250 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении. Исполнитель – ЗАО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 88-КС на приобретение прав на использование лицензионного программного обеспечения от 09.11.2015 г. (бессрочно)	Обучающая

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Математика, механика и инженерная графика» имеются аудитории № 38.

Для выполнения лабораторных работ имеется лаборатория № 40, оснащенная комплектом обучающих плакатов, лабораторными стендами.

Для проведения занятий лекционного типа имеются аудитории № 202, 248, 249, 337, 341, 342, 344, 335, 349, 402.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория № 111, 113, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Сопротивление материалов» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Сопротивление материалов».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Сопротивление материалов»

Методические указания по изучению дисциплины «Сопротивление материалов» включают в себя:

1. Краткий курс лекций. Сопротивление материалов (приложение 3 к рабочей программе по дисциплине «Сопротивление материалов»). Краткий курс лекций / Сост.: Межецкий Г.Д., Васильчиков В.В. // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.- Саратов, 2019- 83с.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ (приложение 4 к рабочей программе по дисциплине «Сопротивление материалов») (приложение 4 к рабочей программе по дисциплине «Сопротивление материалов»). Лабораторный практикум по сопротивлению материалов./ Сост.: Межецкий Г.Д., Васильчиков В.В. // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, – Саратов, 2019, 161 с.
3. Методические указания по выполнению типового расчета. Простые виды сопротивления прямых брусьев: метод. указания и задания для выполнения типовых расчетов по курсу «Сопротивление материалов» (приложение 5 к рабочей программе по дисциплине «Сопротивление материалов»). Сост.: Межецкий Г.Д., Васильчиков В.В. // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.- Саратов, 2019-23с.

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Математика, механика и
инженерная графика»
«17» мая 2021 года (протокол № 1).*