

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 13.04.2023 08:13:05

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12


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» апр 2021г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета


 /Павлов А.В./

«18» апр 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ
Специальность	23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация	Автомобили и тракторы
Квалификация выпускника	Инженер
Нормативный срок обучения	5 лет
Форма обучения	Заочная

Разработчик: доцент, Васильчиков В.В.


(подпись)

Саратов 2021

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является: формирование у обучающихся навыков определения внутренних усилий, напряжений и деформаций при определении расчетов деталей из условий прочности, жесткости и устойчивости.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства дисциплина «Сопротивление материалов» относится к базовой части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

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

Дисциплина «Сопротивление материалов» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Детали машин и основы конструирования», «Технология конструкционных материалов» «Надежность механических систем» «Системы автоматизированного проектирования автомобилей и тракторов».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

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

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
2	3	4	5	6	7
ОПК-1	Способен решать задачи при проектировании и элементов конструкции на основе методов сопротивления материалов с применением информационных технологий	ИД-1ОПК-1 Выбирает расчетные элементы конструкции и проводит инженерные расчеты на прочность и жесткость	методы выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, разъемных и неразъемных соединений деталей и сборочных единиц; - методы построения	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;

		б.	и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; компьютерной графики;		
ПК-3	Способен разрабатывать конструкторско-техническую документацию, технические условия, стандарты и технические описания автомобилей и тракторов для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов, а так же их технологического оборудования	ИД-3ПК-3 Выполняет техническое описание расчетных схем элементов конструкции и автомобиль и тракторов и подбирает техническое условия для проведения инженерных расчетов на прочность и жесткость и т.п.	строения и свойства материалов, сущность явлений, происходящих в материалах в процессе эксплуатации, законы механики	проводить прочностные расчёты, оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных факторов	методом выбора конструкционных материалов и рациональных размеров для изготовления элементов машин и механизмов; методами определения механических свойств различных материалов и навыками экспериментальной оценки точности теоретических расчётов

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Таблица 2 Объем дисциплины

	Количество часов					
	Всего	в т.ч. по годам				
		1	2	3	4	5
Контактная работа – всего, в т.ч.	24,1			24,1		
аудиторная работа:	24			24		
лекции	8			8		

лабораторные	4			4			
практические	12			12			
промежуточная аттестация	0,1			0,1			
контроль							
Самостоятельная работа	119,9			119,9			
Форма итогового контроля	Зачет			Зачет			
Курсовой проект (работа)							

Таблица 3

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 год								
1.	Предмет сопротивление материалов. Основные понятия и определения. Метод сечений. Внутренние усилия, напряжения, деформации Осевое растяжение-сжатие. Внутренние усилия, напряжения, деформации, Закон Гука. Расчет на прочность. Механические испытания материалов. Диаграмма растяжения образцов из малоуглеродистой стали, диаграмма напряжений, механические свойства материалов	1	Л	В	2	5	ТК	УО
2.	Статически определяемые задачи. Расчёт величины изменений параметров бруса по участкам при осевом растяжении-сжатии. Особенности расчёта статически неопределимых систем. Примеры решения статически неопределимых систем. Определение опорных реакций, расчёт параметров бруса и построение эпюр F , σ , u . Осевое растяжение сжатие. Статически определяемые и неопределимые системы. Физико-механические свойства материалов. Обобщённый закон Гука.	2	Л	Т	2	5	ВК	УО
3.	Осевое растяжение-сжатие. Расчёт величины изменений параметров бруса (N , σ , u) по участкам при осевом	3	ЛЗ	Т	2	5	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	растяжении-сжатии и построение их эпюр. Испытание на растяжение образца из малоуглеродистой стали. Испытание на сжатие образцов из пластичных и хрупких материалов.							
4.	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.	4	ПЗ	Т	2	5	ТК	УО
5.	Сдвиг. Чистый сдвиг. Определения, внутренние усилия, напряжения, деформации, расчет на прочность.	5	ПЗ	Т	2	10	ТК	УО
6.	Кручение брусков круглого поперечного сечения. Испытание на кручение стального образца некруглого поперечного сечения.	6	ЛЗ	В	2	10	ТК	УО
7.	Кручение. Определения, внутренние усилия, напряжения, деформации, расчет на прочность Расчет валов на жесткость.	7	ПЗ	Т	2	10	ТК	УО
8.	Прямой изгиб. Определение опорных реакций и построение эпюр внутренних усилий в статически определимых балках. Определения, внутренние усилия. Дифференциальные зависимости между усилиями при изгибе.	9	Л	В	2	10	ТК	УО
9.	Прямой изгиб. Изгиб балок до разрушения.	9	ЛЗ	В	2	10	ТК	УО
10.	Сложное сопротивление. Основные понятия. Косой изгиб. Внутренние усилия и напряжения.	10	ПЗ	Т	2	10	ТК	УО
11.	Определение прогиба балки при косом изгибе.	11	ПЗ	Т	2	10	ТК	УО
	Продольный изгиб. Определения продольного изгиба, критической силы, формула Эйлера, условие ее применимости, формула Ясинского. График зависимости критических напряжений от гибкости стержня	11	Л	В	2	10	ТК	УО
12.	Продольный изгиб. Расчет на устойчивость по коэффициенту продольного изгиба.	13	ПЗ	М	2	10	ТК	Д

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13.	Промежуточная аттестация	Неполная неделя			0,1	9,9		3
	Итого:				24,1	119,9		

Примечание:

Условные обозначения:

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

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, М – моделирование.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, ВыхК – выходной контроль, Д – доклад.

Форма контроля: УО – устный опрос, З – Зачет

5. Образовательные технологии

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

Реализация компетентного подхода в рамках специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства 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 «Соппротивление 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	Соппротивление материалов : учебник. https://e.lanbook.com/reader/book/71756/#1	В.Я. Молотников	СПб.: Лань, 2016	Все разделы
2	Соппротивление материалов : учебник https://e.lanbook.com/reader/book/3179/#1	П.А.Степин	СПб.: Лань, 2014	Все разделы
3	Соппротивление 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 сопротивлению 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. Сопротивление материалов : учебное пособие. https://e.lanbook.com/book/3721	В.Г. Жуков	СПб. : Лань, 2012	Все разделы
3	Сопротивление материалов : учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/3721/#1	В.Г. Жуков	СПб. : Лань, 2012	Все разделы
4	Сопротивление материалов. Курс лекций : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/91882	Ю.А. Куликов	СПб. : Лань, 2017	Все разделы
5	Сопротивление 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
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	1) DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent; Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.	Вспомогательное программное обеспечение
2	Все темы дисциплины	2) Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг	Вспомогательное программное обеспечение

		по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.	
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 «Сопrotивление материалов».

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

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

1. Краткий курс лекций. Сопrotивление материалов (приложение 3 к рабочей программе по дисциплине «Сопrotивление 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 «Сопrotивление материалов») (приложение 4 к рабочей программе по дисциплине «Сопrotивление материалов»). Лабораторный практикум по сопrotивлению 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 сопrotивления прямых брусев: метод. указания и задания для выполнения типовых расчетов по курсу «Сопrotивление материалов» (приложение 5 к рабочей программе по дисциплине «Сопrotивление 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»
«19» мая 2020 года (протокол № 10).*