

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Инженерно-технологический факультет
Кафедра прикладной механики, физики и инженерной графики

УТВЕРЖДЕНО
Декан инженерно-
технологического
факультета

В.А. Ружьев

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) образовательной программы
*Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и
оборудования (сельское хозяйство)*

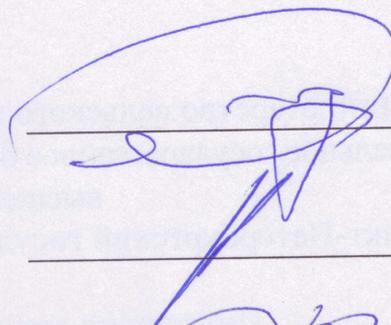
Форма обучения

очная

заочная

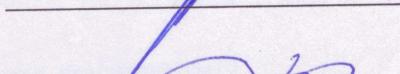
Санкт-Петербург
2024

Декан факультета



В.А. Ружьев

Заведующий выпускающей
кафедрой



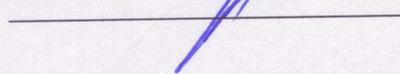
О.Г. Огнев

Руководитель образовательной
программы



Р.Т. Хакимов

Разработчик, *должность*



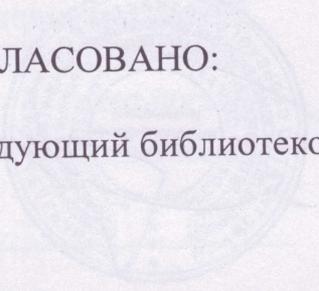
О.Г. Огнев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой



Н.А. Борош



СОДЕРЖАНИЕ

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю).....	4
2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	7
3 Структура и содержание дисциплины (модуля)	7
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	18
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	18
4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)	18
4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)	19
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	20
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	21
6. Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	25

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Результаты обучения по дисциплине «Сопrotивление материалов» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК1.1Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	3-ИУК1.1 знать: способы и методы анализа поставленных задач
			У-ИУК1.1 уметь: выделять базовые составляющие поставленных задач
			В-ИУК1.1 владеть: навыками осуществления декомпозиции поставленной задачи
		ИУК1.2Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	3-ИУК1.2 знать: способы и методы анализа информации
			У-ИУК1.2 уметь: находить необходимую для решения поставленной задачи информацию
			В-ИУК1.2 владеть: навыками критически анализировать полученную информацию
		ИУК1.3Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	3-ИУК1.3 знать: варианты решения поставленной задачи
			У-ИУК1.3 уметь: рассматривать возможные варианты решения задачи
			В-ИУК1.3 владеть: навыками оценки достоинств и недостатков вариантов решения задач
2	ОПК-1Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК1.1Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	3-ИОПК1.1 знать: основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности
			У-ИОПК1.1 уметь: применять естественнонаучные и

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
			<p>общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>
			<p>В-ИОПК1.1 владеть: навыками использования знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности</p>
			<p>З-ИОПК1.2 знать: основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин</p>
		<p>ИОПК1.2Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин</p>	<p>У-ИОПК1.2 уметь: применять основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин</p>
			<p>В-ИОПК1.2 владеть: навыками использования основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин</p>
		<p>ИОПК-ОПК-1.3 Демонстрирует системное мышление на базе естественнонаучных и общеинженерных знаний для достижения личностных профессиональных целей</p>	<p>З-ИОПК1.3 Знать фундаментальные законы природы</p>
			<p>У-ИОПК1.3 Уметь применять фундаментальные законы природы при создании новых технологий и машин</p>

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
			В-ИОПК1.3 Владеть навыками разработки новых технологий
3	ОПК-3Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ИОПК3.1Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	З-ИОПК3.1 знать: современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности
			У-ИОПК3.1 уметь: использовать современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности
			В-ИОПК3.1 владеть: навыками проводить современными методами измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в профессиональной деятельности
		ИОПК3.2Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований процессов и испытаниях в профессиональной деятельности	З-ИОПК3.2 знать: порядок проведения экспериментальных исследованиях процессов и испытаниях в профессиональной деятельности
			У-ИОПК3.2 уметь: под руководством специалиста более высокой квалификации, проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний в сфере своей профессиональной деятельности
			В-ИОПК3.2 владеть: навыками, под руководством специалиста более высокой квалификации, проведения экспериментальных исследованиях процессов и испытаниях в

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
			профессиональной деятельности
		ИОПК-3.3 Использует полученные знания при разработке и проектировании технических систем для достижения результатов полученных путем экспериментального исследования	З-ИОПК3.3 Знать методики экспериментальных исследований и постановки эксперимента
			У-ИОПК3.3 Уметь планировать эксперимент
			В-ИОПК3.3 Владеть навыками обработки экспериментальных данных

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Соппротивление материалов» относится к обязательной части, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины «Соппротивление материалов» составляет 5 зачетных единиц / 180 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины «Соппротивление материалов» представлено в таблицах 3 – 6.

Таблица 2. Структура дисциплины (модуля)
 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам	
		№3	№4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	72	108
1. Контактная работа:	80,5	32,2	48,3
Аудиторная работа	80	32	48
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	32	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	32	16	16
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	-	16
<i>ИКР</i>	0,5	0,2	0,3
2. Самостоятельная работа (СРС)	63,5	39,8	23,7
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>	-	-	-
<i>контрольная работа</i>	-	-	-
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	63,5	39,8	23,7
Контроль	36	-	36
Вид промежуточного контроля:	Экзамен/зачёт с оценкой/ зачёт/ защита КР/КП		
Промежуточный контроль		зачёт	Экзамен

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам	
		№3	№4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	72	108
1. Контактная работа:	10,5	4,2	6,3
Аудиторная работа	10	4	6
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	4	2	2
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	4	2	2
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	2	-	2
<i>ИКР</i>	0,5	0,2	0,3
2. Самостоятельная работа (СРС)	156,5	63,8	92,7
<i>реферат/эссе (подготовка)</i>	-	-	-
<i>контрольная работа</i>	-	-	-
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	143,5	59,8	83,7
Контроль	13	4	9
Вид промежуточного контроля:	Экзамен/зачёт с оценкой/ зачёт/ защита КР/КП		
Промежуточный контроль		зачёт	Экзамен

Таблица 3. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности		Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3		4	5
1	Раздел 1. Введение. Основные понятия сопротивления материалов. Внутренние силовые факторы. Напряжения и деформации	занятия лекционного типа	всего	4	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	2	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
самостоятельная работа обучающихся		12	20		
2	Раздел 2. Геометрические характеристики плоских фигур. Механические характеристики конструкционных материалов	занятия лекционного типа	всего	2	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	4	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
самостоятельная работа обучающихся		12	14		
3	Раздел 3. Простые виды деформаций (нагружений).	занятия лекционного типа	всего	4	2
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	14	6
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
самостоятельная работа обучающихся		15,75	29,75		
4	Раздел 4. Сложное сопротивление (нагружение).	занятия лекционного типа	всего	4	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	10	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
самостоятельная работа обучающихся		5	14		
5	Раздел 5. Основы теории напряжённого и деформированного состояния в точке. Теории прочности.	занятия лекционного типа	всего	4	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	2	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
самостоятельная работа обучающихся		3	14		
6	Раздел 6. Энергетические методы определения упругих перемещений	занятия лекционного типа	всего	4	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	4	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
самостоятельная работа обучающихся		5	14		
7	Раздел 7. Статически неопределимые	занятия лекционного	всего	2	-

	системы	типа	в том числе в форме практической подготовки	-	-
занятия семинарского типа		всего		2	-
		типа	в том числе в форме практической подготовки	-	-
самостоятельная работа обучающихся			2	12	
8	Раздел 8. Усталостная прочность	занятия лекционного типа	всего	2	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	2	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
самостоятельная работа обучающихся			2	10	
9	Раздел 9. Устойчивость сжатых стержней	занятия лекционного типа	всего	2	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	4	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
самостоятельная работа обучающихся			2	10	
10	Раздел 10. Оболочки вращения	занятия лекционного типа	всего	2	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	2	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
самостоятельная работа обучающихся			2	10	
11	Раздел 11. Расчет конструкций по предельным состояниям	занятия лекционного типа	всего	2	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
		занятия семинарского типа	всего	2	-
			в том числе в форме практической подготовки	-	-
самостоятельная работа обучающихся			2,7	8,7	
Итого				143,45	166,45

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Введение. Основные понятия сопротивления материалов. Внутренние силовые факторы. Напряжения и деформации	1. Введение. Основные понятия сопротивления материалов. Гипотезы сопротивления материалов. 2. Внутренние силовые факторы. Напряжения и деформации. Закон Гука.	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	4	2
2	Раздел 2. Геометрические характеристики плоских фигур. Механические характеристики конструкционных материалов	1. Геометрические характеристики плоских фигур (сечений). 2. Механические характеристики конструкционных материалов	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	2	-
3	Раздел 3. Простые виды деформаций (нагружений).	1. Осевое растяжение и сжатие. 2. Чистый сдвиг. 3. Кручение. 4. Чистый изгиб. 5. Упругие перемещения при изгибе.	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	4	2
4	Раздел 4. Сложное сопротивление (нагружение).	1. Прямой и косой поперечные изгибы. 2. Внецентренное растяжение и сжатие. 3. Изгиб стержня с кручением	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	4	-
5	Раздел 5. Основы теории напряжённого и деформированного состояния в точке. Теории прочности	1. Понятие о напряжённом состоянии в точке. Тензор напряженного состояния. Напряжения и деформации при линейном, плоском и объёмном напряженном состояниях. 2. Обобщенный закон Гука для напряженного состояния. Теории прочности	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	4	-
6	Раздел 6. Энергетические методы определения упругих перемещений	1. Потенциальная энергия упругой деформации. Теорема Клайперона. 2. Определение потенциальной энергии упругой деформации по ВСФ. Теорема Кастильяно. 3. Интеграл О. Мора для определения упругих перемещений. Вычисление интеграла Мора способом Верещагина	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	4	-
7	Раздел 7. Статически неопределимые системы	1. Понятие о статически неопределимых системах. Метод сил для раскрытия статической неопределимости. 2. Расчет на прочность и жесткость статически неопределимых систем с	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5	2	-

		помощью метода сил	3-ИОПК1.2		
8	Раздел 8. Усталостная прочность	1. Понятие об усталости материала. Прочность при циклически изменяющихся напряжениях. Виды циклического нагружения. Характеристики цикла. Предел усталости материала. 2. Основные формулы, применяемые при расчётах на усталостную прочность. Коэффициент запаса прочности по усталости и его определение. Формула Гафа и Полларда	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	2	-
9	Раздел 9. Устойчивость сжатых стержней	1. Понятие об устойчивости сжатых стержней. Формула Л. Эйлера для определения критической силы. Коэффициент приведения длины стержня. Критические напряжения по Эйлеру. Гибкость стержня. 2. Устойчивость стержня за пределом пропорциональности. Формула Ясинского для определения критической силы. Расчёт стержней на устойчивость с помощью коэффициента η .	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	2	-
10	Раздел 10. Оболочки вращения	1. Понятие об оболочке. Определение напряжений в осесимметричных оболочках по безмоментной теории. Уравнение Лапласа. Уравнение равновесия отсечённой части оболочки. Сосуды комбинированной формы.	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	2	-
11	Раздел 11. Расчет конструкций по предельным состояниям	1. Понятие о предельном состоянии конструкций. Виды предельных состояний. Диаграмма Прандтля. 2. Условия, при которых возможно использование расчётов по предельному состоянию. Примеры расчётов по предельному состоянию	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	2	-
Итого				32	4

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	Код результата обучения	Количество часов, в том числе	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Введение. Основные понятия сопротивления материалов. Внутренние силовые факторы. Напряжения и деформации	Практические занятия Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами (ВСФ). Связь между напряжениями и деформациями (закон Гука).	У-ИУК1.2 В-ИУК1.2 У-ИУК1.3 В-ИУК1.3 У-ИУК1.5 В-ИУК1.5 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2	1	-
		Практические занятия Реальный объект и расчетная схема. Общий порядок расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.		1	-
2	Раздел 2. Геометрические характеристики плоских фигур. Механические характеристики конструкционных материалов	Практические занятия Статические моменты площади плоских фигур. Нахождение центра тяжести сложной фигуры. Моменты инерции плоских фигур. Вычисление моментов инерции при параллельном переносе и при повороте координатных осей. Определение главных осей инерции и главных моментов инерции плоских фигур	У-ИУК1.2 В-ИУК1.2 У-ИУК1.3 В-ИУК1.3 У-ИУК1.5 В-ИУК1.5 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2	2	-
		Практические занятия Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Основные характеристики прочности и пластичности конструкционных материалов. Понятие о допускаемом напряжении и коэффициенте запаса прочности		2	-
3	Раздел 3. Простые виды деформаций (нагружений).	Практические занятия Определение и построение эпюр ВСФ при простых видах нагружения. Определение напряжений и деформаций при простых видах нагружения. Закон Гука для нормальных и касательных напряжений. Условия прочности и жесткости и три типа задач решаемых по условиям прочности и жесткости	У-ИУК1.2 В-ИУК1.2 У-ИУК1.3 В-ИУК1.3 У-ИУК1.5 В-ИУК1.5 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2	4	2
		Практические занятия Решение задач на прочность и жесткость при осевом растяжении и сжатии, чистом сдвиге, кручении круглых валов и изгибе		2	2
		Лабораторные работы Испытание опытных образцов на растяжение и сжатие. Определение модуля упругости первого рода (модуля Юнга) и коэффициента Пуассона. Определение нормальных напряжений при прямом изгибе. Определение перемещений при прямом изгибе		8	2
4	Раздел 4. Сложное	Практические занятия	У-ИУК1.2 В-ИУК1.2	6	-

	сопротивление (нагружение).	Решение задач на сложное сопротивление: внецентренное растяжение и сжатие; кривой изгиб; совместное действие изгиба с кручением	У-ИУК1.3 В-ИУК1.3 У-ИУК1.5 В-ИУК1.5 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2		
		Лабораторные работы Определение нормальных напряжений при кривом изгибе. Определение перемещений в порталной раме		4	-
5	Раздел 5. Основы теории напряжённого и деформированного состояния в точке. Теории прочности	Практические занятия Решение задач на напряжённо-деформированное состояние. Определение положения главных площадок и величины главных напряжений при плоском напряженном состоянии	У-ИУК1.2 В-ИУК1.2 У-ИУК1.3 В-ИУК1.3 У-ИУК1.5 В-ИУК1.5 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2	2	-
6	Раздел 6. Энергетические методы определения упругих перемещений	Практические занятия Определение линейных и угловых перемещений в балках и плоских рамах по методу Мора и Верещагина	У-ИУК1.2 В-ИУК1.2 У-ИУК1.3 В-ИУК1.3 У-ИУК1.5 В-ИУК1.5 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2	4	-
7	Раздел 7. Статически неопределимые системы	Практические занятия Расчет на прочность и жесткость статически неопределимых систем с помощью метода сил. Использование свойств симметрии при раскрытии статической неопределимости системы	У-ИУК1.2 В-ИУК1.2 У-ИУК1.3 В-ИУК1.3 У-ИУК1.5 В-ИУК1.5 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2	2	-
8	Раздел 8. Усталостная прочность	Практические занятия Основные формулы, применяемые при расчётах на усталостную прочность. Коэффициент запаса прочности по усталости и его определение. Формула Гафа и Полларда	У-ИУК1.2 В-ИУК1.2 У-ИУК1.3 В-ИУК1.3 У-ИУК1.5 В-ИУК1.5 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2	2	-
9	Раздел 9. Устойчивость сжатых стержней	Практические занятия Определение критических сил и напряжений при различных способах закрепления концов стержня и оценка устойчивости для стержней большой, средней и малой гибкости. Расчёт стержней на устойчивость с помощью коэффициента φ .	У-ИУК1.2 В-ИУК1.2 У-ИУК1.3 В-ИУК1.3 У-ИУК1.5 В-ИУК1.5 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2	2	-
		Лабораторная работа Определение критической силы сжатого стержня		2	-
10	Раздел 10. Оболочки вращения	Практические занятия Расчет напряжений в сферической, конической и цилиндрической оболочке	У-ИУК1.2 В-ИУК1.2 У-ИУК1.3 В-ИУК1.3 У-ИУК1.5 В-ИУК1.5 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2	2	-
11	Раздел 11. Расчет конструкций по предельным состояниям	Практические занятия Расчёт конструкций по предельному состоянию: - статически неопределимый стержень, нагруженный осевыми силами; - статически определимый стержень круглого сечения при кручении; - стержень прямоугольного сечения при изгибе	У-ИУК1.2 В-ИУК1.2 У-ИУК1.3 В-ИУК1.3 У-ИУК1.5 В-ИУК1.5 У-ИОПК1.2 В-ИОПК1.2	2	-
Итого				48	6

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание самостоятельной работы обучающихся	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Раздел 1. Введение. Основные понятия сопротивления материалов. Внутренние силовые факторы. Напряжения и деформации	Изучить материал по содержанию раздела по лекциям, основной и дополнительной литературе, интернет – ресурсам. Подготовиться к практическим занятиям	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	12	20
2	Раздел 2. Геометрические характеристики плоских фигур. Механические характеристики конструкционных материалов	Изучить материал по содержанию раздела по лекциям, основной и дополнительной литературе, интернет – ресурсам. Подготовиться к практическим занятиям.	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	12	14
3	Раздел 3. Простые виды деформаций (нагружений).	Изучить материал по содержанию раздела по лекциям, основной и дополнительной литературе, интернет – ресурсам. Подготовиться к практическим занятиям	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	15,75	29,75
4	Раздел 4. Сложное сопротивление (нагружение).	Изучить материал по содержанию раздела по лекциям, основной и дополнительной литературе, интернет – ресурсам. Подготовиться к практическим занятиям	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	5	14
5	Раздел 5. Основы теории напряжённого и деформированного состояния в точке. Теории прочности	Изучить материал по содержанию раздела по лекциям, основной и дополнительной литературе, интернет – ресурсам. Подготовиться к практическим занятиям.	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	3	14
6	Раздел 6. Энергетические методы определения упругих перемещений	Изучить материал по содержанию раздела по лекциям, основной и дополнительной литературе, интернет – ресурсам. Подготовиться к практическим занятиям.	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	5	14
7	Раздел 7. Статически неопределимые системы	Изучить материал по содержанию раздела по лекциям, основной и дополнительной литературе, интернет – ресурсам.	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3	2	12

		Подготовиться к практическим занятиям.	3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2		
8	Раздел 8. Усталостная прочность	Изучить материал по содержанию раздела по лекциям, основной и дополнительной литературе, интернет – ресурсам. Подготовиться к практическим занятиям.	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	2	10
9	Раздел 9. Устойчивость сжатых стержней	Изучить материал по содержанию раздела по лекциям, основной и дополнительной литературе, интернет – ресурсам. Подготовиться к практическим занятиям.	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	2	10
10	Раздел 10. Оболочки вращения	Изучить материал по содержанию раздела по лекциям, основной и дополнительной литературе, интернет – ресурсам. Подготовиться к практическим занятиям.	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	2	10
11	Раздел 11. Расчет конструкций по предельным состояниям	Изучить материал по содержанию раздела по лекциям, основной и дополнительной литературе, интернет – ресурсам. Подготовиться к практическим занятиям.	3-ИУК1.2 3-ИУК1.3 3-ИУК1.5 3-ИОПК1.2	2,7	8,75
Итого				63,45	156,45

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, дисциплины «Сопrotивление материалов» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1	Microsoft	США	Контракт на оказание услуг № 03721000213210000390001 от 22.12.2021
Свободно распространяемое программное обеспечение			
2	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
3	Adobe Foxit Reader	США	открытое лицензионное соглашение GNU
4	WinRar	США	открытое лицензионное соглашение GNU
5	7Zip	США	открытое лицензионное соглашение GNU

4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебное обеспечение дисциплины «Сопrotивление материалов» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Михайлов, А. М. Сопrotивление материалов : учебник для вузов / А. М. Михайлов. - М. : Академия, 2009. - 447 с. - (Высшее профессиональное образование. Строительство). - Библиогр.: с. 444. - ISBN 978-5-7695-2697-8 : 524-60.	печатное	49
2	Степин, П. А. Сопrotивление материалов : учебник для немашиностроит. спец. вузов / П. А. Степин. - 8-е изд. - М. : Высш. шк., 1988. - 367 с. : ил. - 0-95.	печатное	113
3	Беляев, Н. М. Сопrotивление материалов : учеб. пособие для втузов / Н. М. Беляев. - 15-е изд., перераб. - М. : Наука, 1976. - 607 с. : ил. - 1-15.	печатное	156

4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Методическое обеспечение дисциплины «Соппротивление материалов» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	Расчет элементов конструкций на прочность и жесткость : метод. указания для выполнения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине "Соппротивление материалов" по направлению подгот. 08.03.01 "Строительство" / М-во сел. хоз-ва РФ, С.-Петербур. гос. аграр. ун-т, Каф. прикладной механики, физики и инженерной графики; сост.: Соляник С. С., Новикова О. Ю., Долгушин В. А. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. - 39 с. - Библиогр.: с. 39. - 0-00.	печатное	50
2	Плоское напряженное состояние. Устойчивость сжатых стержней. Определение перемещений в рамах. Сложное сопротивление : метод. указания для выполнения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине "Соппротивление материалов" по направлению подгот. 08.03.01 "Строительство" / М-во сел. хоз-ва РФ, С.-Петербур. гос. аграр. ун-т, Каф. прикладной механики, физики и инженерной графики; сост.: Долгушин В. А., Соляник С. С., Спирина А. В. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2017. - 54 с. - Библиогр.: с. 54. - 0-00.	печатное	50
3	Журнал для лабораторных работ по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] / Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра прикладной механики, физики и инженерной графики; сост.: Долгушин В. А., Соляник С. С. - Электрон. текстовые дан. в формате PDF. - Санкт-Петербург, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) + печатная копия (27 с.). - Режим доступа: Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.	Электронный ресурс	-
4	Механика: сопротивление материалов. Определение внутренних силовых факторов в упругих системах при различных видах нагружения. Построение эпюр внутренних силовых факторов : учеб.-метод. пособие для обучающихся по направлению подгот. 35.03.06 Агроинженерия, профиль подготовки бакалавра	печатное	10

	"Эксплуатация транспортно-технологических машин" / В. В. Гнатюк [и др.] ; М-во сел. хоз-ва РФ, С.-Петерб. гос. аграр. ун-т, Каф. прикладной механики, физики и инженерной графики. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. - 77 с. - 0-00.		
5	Механика: сопротивление материалов. Определение перемещений в упругих системах при различных видах нагружения : учеб.-метод. пособие для обучающихся по направлению подгот. 35.03.06 Агроинженерия, профиль подгот. бакалавра "Эксплуатация транспортно-технологических машин" / М-во сел. хоз-ва РФ, С.-Петерб. гос. аграр. ун-т, Каф. прикладной механики, физики и инженерной графики; авт.: В. А. Долгушин, С. С. Соляник, А. В. Спирина. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. - 65 с. - 0-00.	печатное	10
6	Механика: Сопротивление материалов. Расчёт элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость: учеб.-метод. пособие для обучающихся по направлению подгот. 35.03.06 Агроинженерия, профиль подгот. бакалавра "Эксплуатация транспортно-технологических машин" / М-во сел. хоз-ва РФ, С.-Петерб. гос. аграр. ун-т, Каф. прикладной механики, физики и инженерной графики; авт.: В. А. Долгушин, С. С. Соляник, А. В. Спирина. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2019. – 47 с. - 0-00.	печатное	50
7	Сопротивление материалов. Прочность балок при прямом и косом изгибе: учеб.-метод. пособие для обучающихся по направлению подгот. 35.03.06 Агроинженерия, профиль подгот. бакалавра "Технические системы в агробизнесе" / М-во сел. хоз-ва РФ, С.-Петерб. гос. аграр. ун-т, Каф. прикладной механики, физики и инженерной графики; авт.: В. А. Долгушин, О.Г. Огнев. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2022. – 64 с. - 0-00.	печатное	50

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины «Сопротивление материалов» представлен в таблице 10.

Таблица 10. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	Режим доступа
1	«Университетская библиотека онлайн».	http://biblioclub.ru
2	ЭБС «Лань».	http://e.lanbook.com
3	Открытая физика [Электронный ресурс]: [интерактивный учебник]	http://www.physics.ru/
4	Библиоклуб.ру [Электронный ресурс]: [интерактивный учебник]	http://biblioclub.ru/

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «*Сопротивление материалов*» представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3
1	<p>1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типов 1.1 Аудитория 2520 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, индивидуальной и самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся на 48 посадочных мест. Оборудование аудитории: – _____ Учебные парты (на 48 посадочных мест); – Системный блок Intel(R) Celeron(R) CPU, 2,8 GHz, 2,79 ГГц, 1,0 Гб ОЗУ (20 шт.); – Монитор 17” ATI Radeon (20 шт.); – Протектор Benq; – Настенный экран 180x180 см; – _____ Лекционная доска; Программное обеспечение: 1) Операционная система Windows. 2) Прикладные программы MSOffice (Word, PowerPoint, Excel), GIMP, Adobe Acrobat Reader, InkScape. 3) Система трехмерного моделирования Компас 3DV16. 4) Система автоматизированного проектирования и черчения AutoCad. Информационные справочные системы: Система трехмерного моделирования Компас 3DV16..</p>	<p>196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Академический проспект, д. 31, ауд. 2.520, 2 учебный корпус</p>
2	<p>2. Учебные аудитории для проведения лабораторных работ 2.1 Аудитория 2503 – специализированная лаборатория для проведения лабораторных работ, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и</p>	<p>196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Академический проспект, д. 31, ауд. 2.503, 2</p>

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
	<p>индивидуальных консультаций, индивидуальной и самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся на 24 посадочных места. Оборудование аудитории:</p> <p>– _____ Учебные парты (на 24 посадочных места);</p> <p>– _____ Лекционная доска.</p> <p>Лабораторные установки:</p> <p>– Испытательные машины и установки для проведения лабораторных работ (универсальные машины ГМС-20, ГМС-50; машина МК-20; копер маятника – 2 шт.; установка ГД-2; универсальная гидравлическая машина – 4 шт.; испытательная машина МУИ-60; пресс Гагарина; установка испытаний на кручение К-2; стенды испытаний на изгиб и кручение);</p> <p>– Настенный стенд образцов для испытания материалов;</p> <p>Наборы контрольно-измерительных приборов.</p>	учебный корпус
3	<p>2.2 Аудитория 2505 – специализированная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации на 30 посадочных мест. Оборудование лаборатории:</p> <p>– _____ Учебные парты (на 30 посадочных мест); Лекционная доска;</p> <p>– _____ Макеты установок и устройств;</p> <p>– _____ Настенные стенды с образцами прокатных профилей, крепежных изделий и видов передач вращения;</p> <p>Плакаты и схемы</p>	196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Академический проспект, д. 31, ауд. 2.505, 2 учебный корпус
4	<p>2.3 Аудитория 2507 – специализированная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных</p>	196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Академический

№ п/п	<p align="center">Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения</p>	<p align="center">Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</p>
	<p>консультаций, индивидуальной и самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся на 24 посадочных места. Оборудование лаборатории:</p> <p>– _____ Учебные парты (на 24 посадочных места); Лекционная доска;</p> <p>– _____ Галь гидравлическая (3 т);</p> <p>– _____ Образцы коленчатых валов – 2 шт.;</p> <p>Плакаты и схемы.</p>	<p>проспект, д. 31, ауд. 2.507, 2 учебный корпус</p>

6. Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей, и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта, и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования);
- обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее ознакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.