



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Н.В. Лобов

« 07 » « 09 » 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Соппротивление материалов
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство
(код и наименование направления)

Направленность: Промышленное и гражданское строительство
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – изучение принципов сопротивления конструкционных материалов, принципов статических расчётов конструкций и их элементов, овладение методами построения и исследования механико-математических моделей типовых элементов конструкций, формирование устойчивых навыков по применению инженерных методов расчёта типовых элементов конструкций и сооружений на прочность, жёсткость и устойчивость.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование знаний: изучение теоретических основ инженерных методов расчёта типовых элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость;
- формирование умений составлять модели прочностной надёжности типовых элементов, на основе этих моделей проводить рациональный выбор материала и размеров элементов конструкций, оценивать прочностные свойства и деформативную способность материалов и элементов конструкций;
- формирование навыков проектирования конструкций, связанных с выбором геометрических размеров и материала из условия обеспечения прочности, жесткости и устойчивости, и выполнения расчетов при оценке технического состояния строительных конструкций;

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- прочность и жёсткость стержневых систем при различных видах статического нагружения;
- основы напряжённо-деформированного состояния твёрдого тела;
- критерии прочности и пластичности;
- устойчивость сжатых стержней;
- элементы рационального проектирования простейших систем.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ИД-1 оПК-1 Знает: - классификацию физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; - характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований; - характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований; - базовые для профессиональной	тестовые вопросы для рубежного контроля, практические работы, индивидуальные задания, экзамен Курсовая работа Защита лабораторной работы

	сферы физические процессов и явления в виде математического(их) уравнения(й); - характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях. ИД-2 опк-1 Умеет: - выбирать базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности; - решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа; - решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа; - решать инженерно-геометрические задачи графическими способами. ИД-3 опк-1 Владеет навыками: - обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами.	
--	--	--

3. Объём и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	88	88
2. Промежуточная аттестация/контактная работа	38/10	38/10
Экзамен/контактная работа	36/8	36/8
Дифференцированный зачет	-	-
Зачет	-	-
Курсовой проект (КП)	-	-
Курсовая работа (КР)	2/2	2/2

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объём аудиторных занятий по видам в часах			Объём внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Простые виды нагружения 1) Введение в сопромат. Основные понятия. Реальный объект и расчетная схема. Схематизация понятий. Внутренние силовые факторы в сечениях бруса. Метод сечений. Напряжение. Перемещения и деформации. Принципы сопротивления материалов. 2) Центральное растяжение (сжатие). Напряжения при растяжении (сжатии). Деформированное состояние при растяжении и сжатии. Связь между напряжениями и деформациями. Закон Гука. Механические свойства материалов. Диаграммы упругопластического деформирования конструкционных материалов. Геометрические характеристики плоских сечений. Расчёты на прочность и жёсткость при растяжении (сжатии). Сдвиг. Кручение.	4	8	6	23
Плоский изгиб стержня 1) Внутренние силовые факторы при изгибе балок. Напряжения при чистом изгибе. Напряжения при поперечном изгибе. Статическая сторона задачи. Геометрическая сторона задачи. Физическая сторона задачи. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси изогнутого стержня при чистом изгибе. 2) Жёсткость при изгибе. Закон распределения нормальных напряжений. Касательные напряжения при поперечном изгибе брусев. Применение формулы Журавского. Расчёты на статическую прочность при поперечном изгибе. Рациональные формы поперечных сечений при изгибе.	4	6	6	30
Статически неопределимые стержневые системы, сложное сопротивление, устойчивость 1) Определение перемещений при изгибе. Расчёт статически неопределённых стержневых систем методом сил. Анализ напряжённого и деформированного состояния в точке тела. Теория прочности. 2) Косой изгиб. Внецентренное растяжение (сжатие). Устойчивость сжатых стержней.	8	4	6	35
ИТОГО по дисциплине	16	18	18	88

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
	3 семестр
1	Построение эпюр внутренних силовых факторов
2	Расчёт вала на прочность и жёсткость
3	Расчёт балки на прочность по нормальным напряжениям
4	Расчёт бруса на кручение
5	Определение перемещений в балках интегралом Мора и способом Верещагина
6	Расчёт статически неопределимых балок
7	Анализ напряжённо-деформированного состояния в точке
8	Расчёт на прочность балок при косом изгибе
9	Расчёт на прочность стержней при внецентренном сжатии

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Испытание на растяжение конструкционных сталей
2	Сравнительные испытания на сжатие хрупких и пластичных материалов

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Расчёты на прочность, жёсткость и устойчивость стержневых элементов конструкций

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения. В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными используются инновационные технологии, охватывающие все виды и формы обучения: лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу, контроль. Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом. Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний. Используется форма проблемного обучения – совместное обучение – преподаватель ставит проблему, а решение достигается совместно со студентами. При проведении лабораторных работ используются активные и интерактивные методы обучения, предполагающие применение информационных технологий, а также решение ситуационных профессионально-ориентированных задач на основании изучения теоретического материала. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения.
--

Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании интернет-ресурсов (справочные пособия, практикумы, лекции-презентации, методические разработки, учебная и научная литература).

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Ахметзянов, М.Х. Сопротивление материалов: учебник для бакалавров / М.Х. Ахметзянов, И.Б. Лазарев.–2-е изд., перераб и допол.–М.: Издательство Юрайт, 2015.–300с.	5
2	Степин, П.А. Сопротивление материалов: учебник / П.А. Степин.–13-е изд., стер.–СПб.: Издательство «Лань», 2014.–320с.	5+ЭБС
3	Межецкий, Г.Д. Сопротивление материалов/ Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник; под общ. ред. Г.Д. Межецкого, Г.Г.Загребина.–3-е изд., перераб и допол.–М.: «Дашков и К», 2010.–432с.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
4	Асадулина, Е.Ю. Техническая механика: сопротивление материалов: учебник и практикум для академического бакалавриата/ Е.Ю. Асадулина. –2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. –290с.	2
5	Кривошапко, С.Н. Сопротивление материалов: лекции, семинары, расчетно-графические работы: учебник для бакалавров / С.Н. Кривошапко.–М.: Издательство Юрайт, 2012–413с.	5
6	Сопротивление материалов: основы теории, методы решения задач, варианты расчетно - проектировочных работ: учебное пособие / Т.Н. Иванова, А.Г. Схиртладзе и др. – Ижевск: Изд-во « Удмуртский университет», 2011. – 128с.	7
7	Молотников, В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: учебное пособие / В.Я. Молотников. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с.	2+ЭБС
2.2. Нормативно-технические издания		
	Задается выпускающей кафедрой	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Задается выпускающей кафедрой	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Задается выпускающей кафедрой	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационны й ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Сопротивление материалов: курс лекций: учеб. пособие / А. А. Балакирев, Н. Н. Вассерман, Т. Э. Римм, Ю. П. Сметанников, М. Л. Зинштейн. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. – 339 с	http://elib.pstu.ru/view.php?fDocum entId=420; http://elib.pstu.ru/docview/?id=420.pdf .	ЭБ, Без ограничения доступа
Дополнительная литература	Сопротивление материалов: учеб. пособие / Н.Н. Вассерман, А.П. Жученков, М.Л. Зинштейн, А.М. Ханов. – 2-е изд., испр. и доп. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. поли-техн. ун-та, 2011. – 365 с.–	http://elib.pstu.ru/view.php?fDocum entId=593; http://elib.pstu.ru/docview/?id=593.pdf .	ЭБ, Без ограничения доступа
Дополнительная литература	Жученков, А.П. Сопротивление материалов : конспект лекций : учеб. пособие / А.П. Жученков, М.Л. Зинштейн, А.М. Ханов. – Пермь :Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 216 с. –	http://elib.pstu.ru/view.php?fDocum entId=2062; http://elib.pstu.ru/docview/?id=2062.pdf .	ЭБ, Без ограничения доступа
Дополнительная литература	Молотников, В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов : учебное пособие / В.Я. Молотников. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1327-0. — Текст : электронный	Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4546	ЭБС, авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Степин, П.А. Сопротивление материалов : учебник / П.А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст : электронный	// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3179	ЭБС, авторизованный / свободный доступ)

6.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид БД	Наименование БД
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/

Электронно-библиотечная система IPRbooks	https://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс	https://www.consultant.ru/

6.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	- Windows XP, Лицензия Microsoft Open License №42615552;
Офисные приложения	-Microsoft Office 2007, Лицензия Microsoft Open License №42661567;

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекционные, практические и лабораторные занятия. Курсовая работа (учебная аудитория 1)	Учебная аудитория, укомплектованная стандартным набором мебели: - рабочие места обучающихся - рабочее место преподавателя технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления ноутбук, проекционный экран; доска аудиторная для написания мелом информационные стенды.	34 1 1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Соппротивление материалов». Текущий контроль проводится в форме защиты лабораторных работ, проверки самостоятельной работы студентов. Рубежный контроль проводится в форме тестирования и контрольной работы. Итоговым контролем является экзамен и курсовая работа. Описан в отдельном документе.