

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 14 » декабря 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: _____ Строительство (общий профиль, СУОС) _____
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – освоение методов расчета на прочность, жесткость деталей конструкций и машин.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующую компетенцию: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1).

Задачи учебной дисциплины:

- формирование знаний
 - изучение теоретических положений, лежащих в основе расчета на прочность, жесткость стержневых систем;
- формирование умений
 - производить типовые расчеты на прочность, жесткость стержневых систем;
- формирование навыков
 - определять основные характеристики прочности и пластичности конструкционных материалов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- прочность и жесткость стержневых систем при различных видах статического нагружения;
- основы напряженно-деформированного состояния твердого 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

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1опк-1	Знает теоретические положения, лежащие в основе расчета на прочность, жесткость и устойчивость стержневых систем, основы напряженно-деформированного состояния твердого тела.	Знает классификацию физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; характеристик и 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 сферы физические процессов и явления в виде математического(их) уравнения(й);- характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях.	Экзамен
ОПК-1	ИД-2опк-1	Умеет производить типовые расчеты на прочность, жесткость и устойчивость стержневых систем; проводить анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела.	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	Курсовая работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			графическими способами.	
ОПК-1	ИД-3опк-1	Владеет методами экспериментального определения основных механических характеристик материалов.	Владеет навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Защита лабораторной работы

3. Объем 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)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Простые виды нагружения	3	8	4	23
Введение. Основные понятия. Центральное растяжение и сжатие. Механические свойства конструкционных материалов. Геометрические характеристики плоских сечений. Сдвиг. Кручение. 1,06 ЗЕТ				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Плоский изгиб стержня	5	6	5	30
Внутренние силовые факторы при изгибе балок. Напряжение в балке при чистом изгибе. Напряжения при поперечном изгибе. 1,28 ЗЕТ				
Статически неопределимые стержневые системы, НДС, сложное сопротивление, устойчивость	8	4	9	37
Определение перемещений при изгибе. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил. Анализ напряженного и деформированного состояния в точке тела. Теории прочности. Косой изгиб. Внецентренное растяжение (сжатие). Устойчивость сжатых стержней. 1,61 ЗЕТ				
ИТОГО по 3-му семестру	16	18	18	90
ИТОГО по дисциплине	16	18	18	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Геометрические характеристики плоского симметричного сечения
2	Расчет вала на прочность и жесткость
3	Расчет балки на прочность по нормальным напряжениям
4	Расчет на прочность двутавровой балки
5	Определение перемещений в балках интегралом Мора и способом Верещагина
6	Расчет статически неопределимых балок
7	Анализ напряженно-деформированного состояния в точке
8	Расчет на прочность балок при косом изгибе
9	Расчет 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

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
3	Определение модуля продольной упругости и коэффициента Пуассона стали
4	Определение модуля сдвига стали
5	Определение напряжений в сечении балки при изгибе
6	Определение перемещений балки при изгибе
7	Теорема взаимности работ
8	Определение напряженного состояния в балке при сложном нагружении
9	Исследование устойчивости сжатого стержня

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проектирование элементов стержневых систем на прочность и жесткость

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 которой 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.

Проведение практических 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.

При проведении практических занятий используются:

- проблемное обучение – система методов и средств обучения, основой которого выступает инициирование самостоятельного поиска студентом знаний через проблематизацию преподавателем учебного материала. Используется форма проблемного обучения – совместное обучение – преподаватель ставит проблему, а решение достигается совместно со студентами.

Для проведения лабораторных работ используются активные и интерактивные методы, предполагающие применение информационных технологий, а также решение ситуационных профессионально-ориентированных задач на основании изучения теоретического материала.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании интернет-ресурсов (справочные пособия, практикумы, лекции-презентации, методических разработок, специальной учебной и научной литературы).

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 лабораторным работам и расчетно-графических работ, на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра.
5. 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. Печатная 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	Варданын Г. С. Сопротивление материалов с основами строительной механики : учебник для вузов / Г. С. Варданын, Н. М. Атаров, А. А. Горшков. - Москва: ИНФРА-М, 2011.	12
2	Ч. 1. - Москва: , Юрайт, 2016. - (Сопротивление материалов : учебник и практикум для академического бакалавриата : в 2 ч.; Ч. 1).	1
3	Ч. 1. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2012. - (Сопротивление материалов : курс лекций; Ч. 1).	5
4	Ч. 2. - Москва: , Юрайт, 2016. - (Сопротивление материалов : учебник и практикум для академического бакалавриата : в 2 ч.; Ч. 2).	1
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Писаренко Г. С. Справочник по сопротивлению материалов / Г.С. Писаренко, А.П. Яковлев, В.В. Матвеев. - Киев: Дельта, 2008.	20
2.2. Периодические издания		
1	Промышленное и гражданское строительство : научно-технический и производственный журнал / Российское общество инженеров строительства; Российская инженерная академия; Стройиздат. - Москва: ПГС, 1923 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Справочные таблицы для выполнения учебных заданий и курсовых работ по курсу Сопротивление материалов / Пермский государственный технический университет, Кафедра Конструирование машин и сопротивления материалов ; Сост. Н. Н. Вассерман, М. Л. Зинштейн, А. А. Балакирев, Т. Э. Римм. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009.	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		

1	Сопротивление материалов. Задания к выполнению курсовых и расчетно-проектировочных работ : [учебное пособие] / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Сост. А. А. Крюков, Т. Э. Римм. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2020.	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Сопротивление материалов: примеры решения типовых задач, ч. I: учеб.-метод. пособие / сост. Т.Э. Римм, М.В. Григорьева, А.Н. Никитина. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2018. – 76 с.	20

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Балакирев А. А. Сопротивление материалов : курс лекций / А. А. Балакирев, Т. Э. Римм. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3402	локальная сеть; свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая работа	Доска	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Испытательный учебный стенд «Основы сопротивления материалов» ОСМ-11ЛР-11	1
Лекция	Доска	1
Практическое занятие	Доска	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Сопротивление 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.