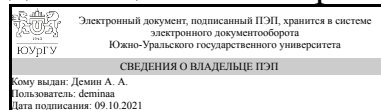


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт открытого и
дистанционного образования



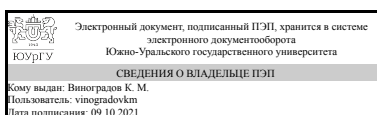
А. А. Демин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.11 Сопротивление материалов
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Электрометаллургия стали
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

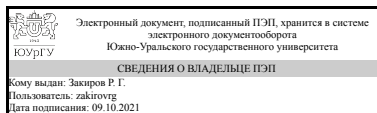
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



Р. Г. Закиров

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины "Сопротивление материалов" – изучить методы механического и математического моделирования, общие принципы и современные методы расчета на прочность типовых элементов машин и конструкций для использования полученных знаний в практической деятельности при решении профессиональных задач. Задачи дисциплины: 1) изучить общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; 2) научить разрабатывать расчётные модели типовых элементов конструкций и выполнять расчеты на прочность типовых элементов конструкций, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии; 3) выработать навыки решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов машин и конструкций.

Краткое содержание дисциплины

В дисциплине систематически изложены основы современной механики: понятия о напряжениях и деформациях в твердом деформируемом теле; методики расчетов на прочность при простых видах нагружения стержня; основы расчётов на прочность типовых деталей машин при сложном напряженном состоянии.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Знать: область применимости методов расчета на прочность и жесткость.
	Уметь: правильно выбирать расчетные схемы для реальных конструкций.
	Владеть: навыками применения стандартных методов расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при решении конкретных инженерных задач.
ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общепрофессиональные знания	Знать: методы расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе.
	Уметь: строить эпюры внутренних силовых факторов, определять напряжения и деформации в фермах, валах и балках и рассчитывать данные элементы конструкций на прочность и жесткость.
	Владеть: навыками расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций.
ОПК-2 готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности	Знать: взаимосвязь данной дисциплины с другими инженерными дисциплинами.
	Уметь: совершенствовать свои знания и навыки расчетов стержневых конструкций при простых видах нагружения в соответствии с характером своей профессиональной деятельности.
	Владеть: навыками работы с нормативной

документацией, касающейся расчета на прочность и жесткость элементов конструкций.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.12 Теоретическая механика, Б.1.06 Физика, Б.1.10.02 Инженерная графика	В.1.15 Напряженное и деформированное состояния материалов

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.12 Теоретическая механика	Знать: основные законы динамики материальных объектов. Уметь: уметь составлять расчётные схемы типовых элементов конструкций и решать задачи их равновесия. Владеть: навыками определения опорных реакций типовых элементов конструкций.
Б.1.06 Физика	Знать: основные законы и свойства упругих тел. Уметь: применять методы математического анализа и моделирования. Владеть: владеть навыками решения простых задач механики.
Б.1.10.02 Инженерная графика	Владеть: навыками выполнения чертежей и эскизов, оформления технической документации.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	96	96
Подготовка к зачету	8	8
Выполнение практических работ	8	8
Выполнение расчетно-графических работ	16	16
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	64	64
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные положения	2	1	1	0
2	Центральное растяжение и сжатие	4	2	2	0
3	Сдвиг и кручение	2	1	1	0
4	Прямой изгиб	2	1	1	0
5	Сложное сопротивление	2	1	1	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия, определения, допущения и принципы. Модели прочностной надежности. Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в стержневых системах. Напряжения и деформации.	1
2	2	Экспериментальное определение механических свойств конструкционных материалов при растяжении и сжатии.	1
3	2	Продольная (нормальная) сила. Эпюры нормальных сил. Деформации и напряжения при растяжении и сжатии. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	1
4	3	Чистый сдвиг. Расчеты на сдвиг(срез) и смятие. Крутящий момент. Эпюры крутящих моментов. Деформации и напряжения при кручении. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.	1
5	4	Поперечная сила и изгибающий момент и их эпюры. Напряжения и деформации при прямом изгибе. Расчет на прочность при прямом изгибе.	1
6	5	Основы расчётов на прочность при сложном напряжённом состоянии. Расчёты на прочность валов круглого поперечного сечения при изгибе с кручением.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Определение внутренних силовых факторов методом сечений	1
2	2	Испытание материалов на растяжение и сжатие	1
3	2	Построение эпюры нормальной силы. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.	1
4	3	Построение эпюры крутящего момента. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.	1
5	4	Построение эпюр поперечной силы и изгибающего момента. Расчеты на прочность при изгибе	1
6	5	Расчёты на прочность валов круглого поперечного сечения при изгибе с кручением.	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	ЭУМД 1 или ЭУМД 2.	64
Подготовка к зачету	ЭУМД 1 или ЭУМД 2.	8
Выполнение расчетно-графических работ	ЭУМД 3; ЭУМД 6, 7.	16
Выполнение практических работ	ЭУМД 5	8

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Мультимедийные занятия-тренинги	Практические занятия и семинары	Использование мультимедийных презентаций. Занятие проводится в форме самостоятельного решения обучающимися практических задач под руководством преподавателя, что обеспечивает качественную выработку практических навыков.	6
Мультимедийные лекции	Лекции	Проведение интерактивных лекций. Лекция проводится с элементами диалоговой формы взаимодействия с аудиторией, что способствует концентрации внимания обучающихся, повышению их способности усваивать и запоминать материал.	6

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общинженерные знания	Компьютерное тестирование	Вопросы компьютерного тестирования
Все разделы	ОПК-2 готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной	Компьютерное тестирование	Вопросы компьютерного тестирования

	деятельности		
Центральное растяжение и сжатие	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Практические работы	ЭУМД 5 (Работы 1, 2)
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Расчетно-графическая работа	ЭУМД 6 (Задачи 1, 2, 6, 8, 22, 24, 26)
Все разделы	ОПК-2 готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности	Расчетно-графическая работа	ЭУМД 6 (Задачи 1, 2, 6, 8, 22, 24, 26)
Все разделы	ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Расчетно-графическая работа	ЭУМД 6 (Задачи 1, 2, 6, 8, 22, 24, 26)
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Зачет	Задания контрольно- рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ОПК-2 готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности	Зачет	Задания контрольно- рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Зачет	Задания контрольно- рейтинговых мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации
Все разделы	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации (компьютерное тестирование и решение задачи)	Вопросы компьютерного тестирования. Контрольные задачи
Все разделы	ОПК-2 готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации (компьютерное тестирование и решение задачи)	Вопросы компьютерного тестирования. Контрольные задачи
Все разделы	ОПК-4 готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации (компьютерное тестирование и решение задачи)	Вопросы компьютерного тестирования. Контрольные задачи

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Компьютерное тестирование	Компьютерное тестирование осуществляется при изучении каждой темы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Каждый тест состоит из 30 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за тест – 30. Весовой коэффициент за каждый тест – 0,1. Студенту предоставляется 2 попытки по 30 минут на каждое мероприятие. Метод оценивания – последняя оценка.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Практические работы	Практические работы выполняются на виртуальных тренажерах. Выполнение работы в полном объеме подтверждается отчетом тренажера. По результатам работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую практическую работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 2 балла; - приведены предельные значения технологических параметров – 2 балла; - приведены действительные значения технологических параметров – 2 балла; - выводы логичны и обоснованы – 2 балла; - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за каждую работу) – 0,1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
Расчетно-графическая работа	Проверка РГР осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. РГР должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждую задачу расчетно-графической работы): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов; - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.

	баллов; - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов; - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла; - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла; - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов.	
Зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	Зачтено: рейтинг обучающегося за каждое контрольное мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за каждое контрольное мероприятие больше или равен 60 %.
Контрольное мероприятие промежуточной аттестации (компьютерное тестирование и решение задачи)	Прохождение контрольных мероприятий промежуточной аттестации необязательно. Промежуточная аттестация включает компьютерное тестирование и решение задачи. Контрольные мероприятия промежуточной аттестации проводятся во время сессии. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Тест состоит из 30 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за тест – 30. Задача представляет собой комплексный тип тестового задания, в который встроены вопросы о промежуточных и окончательных результатах решения. Правильный ответ на вопрос соответствует 1–3 баллам в зависимости от уровня сложности. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов за задачу – 10. На ответы отводится 1,5 часа. Предоставляется 1 попытка. Максимальное количество баллов за промежуточную аттестацию – 40.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Компьютерное тестирование	Вопросы для компьютерного тестирования приведены в приложении Вопросы компьютерного тестирования.pdf
Практические работы	
Расчетно-графическая работа	

Зачет	
Контрольное мероприятие промежуточной аттестации (компьютерное тестирование и решение задачи)	

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник машиностроения [Текст] : науч.-техн. и произв. журн. / ООО «Изд-во «Машино-строение». – М. : Машиностроение, 1994–

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Колпаков, В.П. Сопротивление материалов: учебное пособие для лабораторных работ / В.П. Колпаков, А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 91с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Колпаков, В.П. Сопротивление материалов: учебное пособие для лабораторных работ / В.П. Колпаков, А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 91с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Степин, П.А. Сопротивление материалов / П.А. Степин. – СПб.: Лань, 2014. – 320 с. http://e.lanbook.com/book/3179
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Старовойтов, Э.И. Сопротивление материалов / Э.И. Старовойтов. – М.: Физматлит, 2010. – 384 с. http://e.lanbook.com/book/59493
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Миролюбов, И.Н. Сопротивление материалов. Пособие по решению задач / И.Н. Миролюбов, Ф.З. Алмаметов, Н.А. Курицин, И.Н. Изотов. – СПб.: Лань, 2014. – 512 с. http://e.lanbook.com/book/39150
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Беляев, Н.М. Сборник задач по сопротивлению материалов / Н.М. Беляев, Л.К. Паршин, Б.Е. Мельников, В.А. Шерстнев. – СПб.: Лань, 2017. – 432 с. http://e.lanbook.com/book/91908

		издательства Лань	
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Колпаков, В.П. Сопротивление материалов: учебное пособие для лабораторных работ / В.П. Колпаков, А.В. Понькин, Е.Е. Рихтер. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 91 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000525408
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Щербакова, О.А. Контрольные задания для расчетно-графических работ по сопротивлению материалов: учебное пособие / А.О. Щербакова, П.А. Тараненко, Н.Ю. Исаева; под ред. В.А. Ващука. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – Ч. 1. – 96 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000390234
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Кузьменко Б.П. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: учебное пособие / Б.П. Кузьменко, С.И. Шульженко. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2016. – 44 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551017

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ 2.0»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoardPS. Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN. Монитор 15 шт. АОС. Лицензионное ПО: Windows 10 Home; Microsoft Office; GIMP 2 (:General Public License (Открытое лицензионное соглашение) v3); MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH) (Math Works:order #2099012); Компас 3D (ASCON:Акт приема-передачи прав №Tr038658 от04.08.2016).