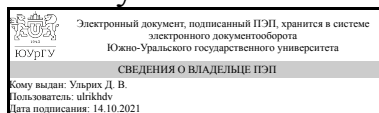


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Архитектурно-строительный
институт



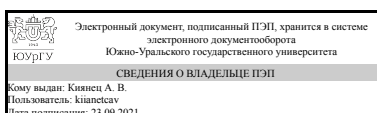
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.19 Техническая механика
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Строительное производство и теория сооружений

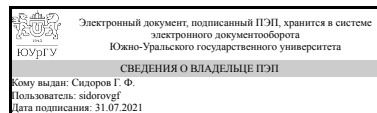
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



А. В. Киянец

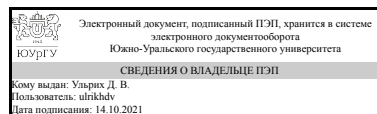
Разработчик программы,
к.техн.н., проф., профессор



Г. Ф. Сидоров

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

1. Цели и задачи дисциплины

Формирование системы общепрофессиональных знаний, умений и навыков, необходимых для прочностного анализа стержневых элементов конструкций и освоения курса строительной механики зданий и сооружений. Формирование культуры системного инженерного мышления.

Краткое содержание дисциплины

Понятия о механическом напряжении и деформации. Теория напряженно-деформированного состояния. Экспериментальные основы технической механики. Стержень как конструкционный элемент сооружения. Внутренние силовые факторы и геометрические характеристики сечений стержня. Эпюры внутренних силовых факторов. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении, сжатии, кручении и изгибе стержня. Сложное сопротивление и теории предельных напряженных состояний. Продольный и продольно-поперечный изгиб стержня. Расчет по несущей способности с учетом пластических свойств материала.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Знает: основные понятия, расчетные схемы и методы расчета элементов конструкций, используемые в технической механике и далее в дисциплинах профессионального цикла. Умеет: определять внутренние усилия и напряжения, возникающие в стержневых элементах конструкций при различных внешних силовых воздействиях; оценивать прочностную и деформационную надежность стержневого элемента конструкции. Имеет практический опыт: расчета стержневых элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.08 Алгебра и геометрия, 1.О.13 Химия, 1.О.09 Математический анализ, 1.О.15 Начертательная геометрия, 1.О.14 Теоретическая механика, 1.О.11 Физика, 1.О.29 Химия в строительстве, 1.О.10 Специальные главы математики	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.11 Физика	<p>Знает: основные физические явления и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов. Умеет: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных. Имеет практический опыт: выполнять численные и экспериментальные исследования, проводить обработку и анализ результатов.</p>
1.О.09 Математический анализ	<p>Знает: фундаментальные основы математики, включая математический анализ, необходимые для освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний. Умеет: самостоятельно использовать математический аппарат, содержащейся в литературе по строительным наукам для решения поставленных профессиональных задач. Имеет практический опыт: владения конкретными практическими приемами и навыками постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла.</p>
1.О.10 Специальные главы математики	<p>Знает: основные понятия, теоремы и методы математического анализа по теории числовых и функциональных рядов, теории вероятностей и математической статистики. Умеет: применять понятия, теоремы и методы при решении прикладных задач; решать конкретные задачи в профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: владения навыками математического представления объектов исследования в сфере профессиональной деятельности; математическим аппаратом для</p>

	решения специфических задач в профессиональной области.
1.О.13 Химия	Знает: свойства химических элементов и их соединений, составляющих основу строительных материалов; основные химические системы и физико-химические процессы, лежащие в основе современной технологии производства строительных материалов и конструкций. Умеет: практически использовать методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности и в повседневной жизни; решать задачи дисциплин естественнонаучного цикла с использованием справочного материала. Имеет практический опыт: проведения химического эксперимента; организации и проведении литературного поиска, в том числе в глобальных компьютерных сетях, обработке и обобщении его результатов.
1.О.15 Начертательная геометрия	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур. Умеет: анализировать форму предмета в натуре и по чертежу; моделировать предметы по их изображениям на основе методов построения графических изображений; решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам. Имеет практический опыт: решения метрических задач, изображения проектируемых объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций.
1.О.08 Алгебра и геометрия	Знает: фундаментальные законы алгебры и геометрии. Умеет: применять методы алгебры и геометрии при решении профессиональных задач. Имеет практический опыт: использования законов алгебры и геометрии при решении практических задач.
1.О.14 Теоретическая механика	Знает: постановки классических задач теоретической механики; основные понятия и аксиомы, законы, принципы теоретической механики фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов. Умеет: оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики. Имеет практический опыт: владения методами математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем.
1.О.29 Химия в строительстве	Знает: об основных химических системах и физико-химических процессах, лежащих в основе современной технологии производства строительных материалов и конструкций; о свойствах химических элементов и их

	соединений, составляющих основу строительных материалов. Умеет: практически использовать методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности и в повседневной жизни; решать задачи дисциплин естественнонаучного цикла с использованием справочного материала. Имеет практический опыт: проведения типовых расчетов при решении практических задач естественнонаучной направленности.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 106,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	5
Общая трудоёмкость дисциплины	144	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	96	48	48
Лекции (Л)	48	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	37,25	19,75	17,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к контрольным работам, включая выполнение расчетно-графических заданий	5	0	5
Подготовка к контрольным работам, включая выполнение расчетно-графических заданий	5	5	0
Подготовка к практическим занятиям	17,25	9,75	7,5
Подготовка к экзамену.	5	0	5
Подготовка к зачету.	5	5	0
Консультации и промежуточная аттестация	10,75	4,25	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Теория напряженно-деформированного состояния	12	6	6	0
2	Экспериментальные основы и допущения технической механики	8	4	4	0
3	Теория стержня	28	14	14	0

4	Конструкции с "лишними" связями	12	6	6	0
5	Сложное сопротивление	12	6	6	0
6	Расчеты по предельным (критическим) состояниям	24	12	12	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Понятия о механическом напряжении и деформации.	2
2	1	Теория напряженного состояния	2
3	1	Обобщенный закон Гука	2
4	2	Пределы и упругие постоянные материала	2
5	2	Гипотезы и допущения технической механики	2
6	3	Центральные оси сечения. Формула центрального растяжения.	2
7	3	Главные оси сечения. Формула изгиба в нормальных осях.	2
8	3	Поперечный изгиб. Формула касательных напряжений.	2
9	3	Формулы кручения в нормальных осях.	2
10	3	Геометрические характеристики плоских сечений. Формулы преобразования.	2
11	3	Косой изгиб.	2
12	3	Внецентренное сжатие.	2
13	4	Статическая неопределимость. Степень статической неопределимости.	2
14	4	Методы раскрытия статической неопределимости.	2
15	4	Канонические уравнения метода сил.	2
16	5	Теории предельных напряженных состояний (1,2,3).	2
17	5	Теория энергии формоизменения.	2
18	5	Теория О.Мора	2
19	6	Продольный изгиб центрально сжатого стержня.	2
20	6	Оптимальные формы сечений. Учет способа закрепления.	2
21	6	Продольный изгиб за пределом пропорциональности.	2
22	6	Продольно-поперечный изгиб.	2
23	6	Расчет по несущей способности сечения.	2
24	6	Заключение.Современные подходы к расчетам на прочность.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Напряжения в наклонных площадках.	2
2	1	Круговая диаграмма О.Мора	2
3	1	Контрольная работа 1.	2
4	2	Обработка диаграмм растяжения.	2
5	2	Контрольная работа 2	2
6	3	Расчет на прочность при растяжении-сжатии.	2
7	3	Расчет на прочность при чистом прямом изгибе.	2
8	3	Расчет на прочность при поперечном изгибе.	2
9	3	Расчет на прочность при кручении.	2
10	3	Эпюры внутренних силовых факторов.	2
11	3	Расчет геометрических характеристик составных сечений	2

12	3	Контрольная работа 3.	2
13	4	Расчет статически неопределимой стержневой конструкции.	2
14	4	Расчет статически неопределимых балок.	2
15	4	Контрольная работа 4.	2
16	5	Расчет на прочность плоской рамы.	2
17	5	Расчет на прочность пространственной рамы.	2
18	5	Контрольная работа 5.	2
19	6	Расчет на устойчивость по формуле Л.Эйлера.	2
20	6	Расчет на устойчивость за пределом пропорциональности.	2
21	6	Расчет по коэффициенту уменьшения расчетного сопротивления.	2
22	6	Проектный расчет колонн на устойчивость.	2
23	6	Контрольная работа 6.	2
24	6	Резерв. Расчет по несущей способности.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к контрольным работам, включая выполнение расчетно-графических заданий	Уфимцев, Е. М Техническая механика [Текст] метод. указания и задания для самостоят. работы по направлению "Стр-во (бакалавриат и специалитет) Е. М. Уфимцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. пр-во и теория сооружений ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 45, [1] с. ил. электрон. версия. Стр. 26-30, 34-45	5	5
Подготовка к контрольным работам, включая выполнение расчетно-графических заданий	Уфимцев, Е. М Техническая механика [Текст] метод. указания и задания для самостоят. работы по направлению "Стр-во (бакалавриат и специалитет) Е. М. Уфимцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. пр-во и теория сооружений ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 45, [1] с. ил. электрон. версия Стр. 9-21, 34-45	4	5
Подготовка к практическим занятиям	Высоковский, В. Л. Введение в курс сопротивления материалов Текст учеб. пособие для 2 курса архит.-строит. и архит. фак. В. Л. Высоковский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 26, [1] с. ил. электрон. версия Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов Учеб. для втузов. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана,	4	9,75

	2000. - 590,[1] с. Гл.1, 3, 4, 7		
Подготовка к практическим занятиям	Икрин, В. А. Сопротивление материалов с элементами теории упругости и пластичности Учеб. для вузов по направлению 653500 "Стр-во" В. А. Икрин. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005. - 423 с. Гл. 10, 12	5	7,5
Подготовка к экзамену.	Уфимцев, Е. М Техническая механика [Текст] метод. указания и задания для самостоят. работы по направлению "Стр-во (бакалавриат и специалитет) Е. М. Уфимцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. пр-во и теория сооружений ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 45, [1] с. ил. электрон. версия. Стр. 26-30, 34-45	5	5
Подготовка к зачету.	Уфимцев, Е. М Техническая механика [Текст] метод. указания и задания для самостоят. работы по направлению "Стр-во (бакалавриат и специалитет) Е. М. Уфимцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. пр-во и теория сооружений ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 45, [1] с. ил. электрон. версия Стр. 9-21, 34-45	4	5

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	КР 1. Исследование напряженного состояния	1	5	0-5 баллов в зависимости от полноты и правильности решения задачи	зачет
2	4	Текущий контроль	КР 2. Определение механических характеристик материала по диаграмме растяжения	1	5	0-5 баллов в зависимости от полноты и правильности решения задачи	зачет
3	4	Текущий контроль	КР 3. Расчет на прочность при поперечном изгибе	1	5	0-5 баллов в зависимости от полноты и правильности решения задачи	зачет
4	4	Текущий контроль	РГР 1. Расчет на прочность при простом	1	25	Суммирование баллов по каждой из 5 задач, входящих в задание на РГР. По каждой задаче начисляется от 0	зачет

			сопротивлении			до 5 баллов в зависимости от полноты и правильности решения.	
5	5	Текущий контроль	КР 4. Расчет статически неопределимых балок.	1	5	0-5 баллов в зависимости от полноты и правильности решения задачи.	экзамен
6	5	Текущий контроль	РГР 2. Расчеты на прочность при сложном сопротивлении.	1	5	0-5 баллов в зависимости от полноты и правильности решения задачи	экзамен
7	5	Текущий контроль	КР 5. Расчет пространственной рамы.	1	5	0-5 баллов в зависимости от полноты и правильности решения задачи	экзамен
8	5	Текущий контроль	РГР 3. Устойчивость сжатых стержней.	1	5	0-5 баллов в зависимости от полноты и правильности решения задачи	экзамен
9	5	Текущий контроль	КР 6. Проектный расчет на устойчивость.	1	5	0-5 баллов в зависимости от полноты и правильности решения задачи	экзамен
10	4	Промежуточная аттестация	Зачет	1	25	Суммирование баллов по результатам решений 5-ти контрольных задач. Каждое из решений оценивается по шкале 0-5 баллов.	зачет
11	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	1	10	Суммирование баллов по результатам решений 10-ти контрольных заданий. Каждое из решений оценивается по шкале 0 либо 1 балл.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Тестирование. Суммирование баллов по результатам решений 5-ти контрольных задач. Каждое из решений оценивается по шкале 0-5 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Тестирование. Суммирование баллов по результатам решений 10-ти контрольных заданий. Каждое из решений оценивается по шкале 0 либо 1 балл.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
ОПК-1	Знает: основные понятия, расчетные схемы и методы расчета элементов конструкций, используемые в технической механике и далее в дисциплинах профессионального цикла.		+										+	+
ОПК-1	Умеет: определять внутренние усилия и напряжения, возникающие в стержневых элементах конструкций при различных внешних силовых воздействиях; оценивать прочностную и деформационную надежность стержневого элемента конструкции.	+				+		+					++	+

ОПК-1	Имеет практический опыт: расчета стержневых элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.										
-------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов Учеб. для вузов. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 590,[1] с.
2. Икрин, В. А. Сопротивление материалов с элементами теории упругости и пластичности Учеб. для вузов по направлению 653500 "Стр-во" В. А. Икрин. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005. - 423 с.

б) дополнительная литература:

1. Высоковский, В. Л. Эпюры внутренних силовых факторов в стержневых системах [Текст] учеб. пособие для строит. специальностей В. Л. Высоковский, В. П. Хомяк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 53, [1] с. ил. электрон. версия
2. Высоковский, В. Л. Введение в курс сопротивления материалов Текст учеб. пособие для 2 курса архит.-строит. и архит. фак. В. Л. Высоковский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. механика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 26, [1] с. ил. электрон. версия
3. Уфимцев, Е. М. Техническая механика [Текст] метод. указания и задания для самостоят. работы по направлению "Стр-во (бакалавриат и специалитет) Е. М. Уфимцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. пр-во и теория сооружений ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 45, [1] с. ил. электрон. версия

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Высоковский, В.Л. Расчет на прочность при растяжении, сжатии, кручении и изгибе: Учебное пособие [Текст]/ В.Л.Высоковский, В.А. Икрин.- Челябинск:Изд-во ЮУрГУ, 1988

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Высоковский, В.Л. Расчет на прочность при растяжении, сжатии, кручении и изгибе: Учебное пособие [Текст]/ В.Л.Высоковский, В.А. Икрин.- Челябинск:Изд-во ЮУрГУ, 1988

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	430 (1)	мультимедийный информационный комплекс:
Практические занятия и семинары	604 (1)	специализированный рабочий стол преподавателя,
Зачет, диф. зачет	604 (1)	Системный блок Intel + монитор LCD – 13 шт., Проектор ASER PD100D, мультимедийная система: Колонки JetBalanceJB-3812x30Вт-2шт, микрофон SHURE C606-N-динамический с выкл.и кабелем, мультимедийный информационный комплекс: документ-камера ASER Video CP300, монитор ASER 19», специализированный рабочий стол преподавателя, пульт управления видеокоммутатором, принтер лазерный HP6Lпрограммы компьютерного тестирования
Контроль самостоятельной работы	604 (1)	Системный блок Intel + монитор LCD – 13 шт., Проектор ASER PD100D, мультимедийная система: Колонки JetBalanceJB-3812x30Вт-2шт, микрофон SHURE C606-N-динамический с выкл.и кабелем, мультимедийный информационный комплекс: документ-камера ASER Video CP300, монитор ASER 19», специализированный рабочий стол преподавателя, пульт управления видеокоммутатором, принтер лазерный HP6Lкомпьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, 15 посадочных мест