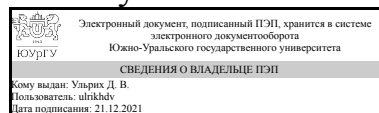


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Архитектурно-строительный
институт



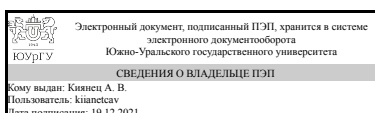
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.22 Техническая механика
для специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Строительное производство и теория сооружений

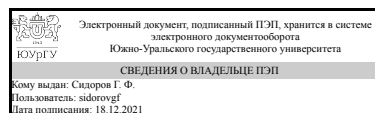
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 483

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



А. В. Киянец

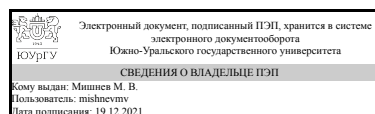
Разработчик программы,
к.техн.н., проф., профессор



Г. Ф. Сидоров

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности
к.техн.н., доц.



М. В. Мишнев

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 прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	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.18 Теоретическая механика, 1.О.12 Математический анализ	1.О.36 Механика деформируемого твердого тела, 1.О.33 Нелинейные задачи строительной механики

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

Дисциплина	Требования
1.О.12 Математический анализ	Знает: фундаментальные основы математики,

	включая математический анализ, Умеет: составлять математической модели исследуемого процесса (явления), самостоятельно использовать математический аппарат, Имеет практический опыт: владения конкретными практическими приемами и навыками постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла
1.О.18 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

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 110,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	5
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<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>	105,25	53,75	51,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к контрольным работам, включая выполнение расчетно-графических заданий	30	0	30
Подготовка к практическим занятиям	33,25	17,75	15,5
Подготовка к экзамену.	6	0	6
Подготовка к контрольным работам, включая выполнение расчетно-графических заданий	30	30	0
Подготовка к зачету.	6	6	0
Консультации и промежуточная аттестация	14,75	6,25	8,5
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	30
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	4	17,75

	втузов. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 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	15,5
Подготовка к экзамену.	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 Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов Учеб. для втузов. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 590,[1] с. Гл.1, 3, 4, 7	5	6
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	30
Подготовка к зачету.	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 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	4	6

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)

№	Се-	Вид	Название	Вес	Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-
---	-----	-----	----------	-----	-------	---------------------------	------

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва- ется в ПА
1	4	Текущий контроль	КР 1. Исследование напряженного состояния	1	5	1 балл - знает основные понятия. 2 балла - знает основные расчетные схемы. 3 балла - знает методы расчета. 4 балла - умеет определять напряжения и оценивать надежность. 5 баллов - владеет в комплексе методами математического моделирования кинетического состояния механических систем.	зачет
2	4	Текущий контроль	КР 2. Определение механических характеристик материала по диаграмме растяжения	1	5	1 балл - знает основные понятия. 2 балла - знает основные расчетные схемы. 3 балла - знает методы расчета. 4 балла - умеет определять напряжения и оценивать надежность. 5 баллов - владеет в комплексе методами математического моделирования кинетического состояния механических систем.	зачет
3	4	Текущий контроль	КР 3. Расчет на прочность при поперечном изгибе	1	5	1 балл - знает основные понятия. 2 балла - знает основные расчетные схемы. 3 балла - знает методы расчета. 4 балла - умеет определять напряжения и оценивать надежность. 5 баллов - владеет в комплексе методами математического моделирования кинетического состояния механических систем.	зачет
4	4	Текущий контроль	РГР 1. Расчет на прочность при простом сопротивлении	1	25	Суммирование баллов по каждой из 5 задач, входящих в задание на РГР. По каждой задаче начисляется от 0 до 5 баллов: 1 балл - знает основные понятия. 2 балла - знает основные расчетные схемы. 3 балла - знает методы расчета. 4 балла - умеет определять напряжения и оценивать надежность. 5 баллов - владеет в комплексе методами математического моделирования кинетического состояния механических систем. 0 баллов при отсутствии знаний на 1 балл.	зачет
5	5	Текущий контроль	КР 4. Расчет статически неопределимых балок.	1	5	1 балл - знает основные понятия. 2 балла - знает основные расчетные схемы. 3 балла - знает методы расчета. 4 балла - умеет определять напряжения и оценивать надежность.	экзамен

						5 баллов - владеет в комплексе методами математического моделирования кинетического состояния механических систем.	
6	5	Текущий контроль	РГР 2. Расчеты на прочность при сложном сопротивлении.	1	5	1 балл - знает основные понятия. 2 балла - знает основные расчетные схемы. 3 балла - знает методы расчета. 4 балла - умеет определять напряжения и оценивать надежность. 5 баллов - владеет в комплексе методами математического моделирования кинетического состояния механических систем.	экзамен
7	5	Текущий контроль	КР 5. Расчет пространственной рамы.	1	5	1 балл - знает основные понятия. 2 балла - знает основные расчетные схемы. 3 балла - знает методы расчета. 4 балла - умеет определять напряжения и оценивать надежность. 5 баллов - владеет в комплексе методами математического моделирования кинетического состояния механических систем.	экзамен
8	5	Текущий контроль	РГР 3. Устойчивость сжатых стержней.	1	5	1 балл - знает основные понятия. 2 балла - знает основные расчетные схемы. 3 балла - знает методы расчета. 4 балла - умеет определять напряжения и оценивать надежность. 5 баллов - владеет в комплексе методами математического моделирования кинетического состояния механических систем.	экзамен
9	5	Текущий контроль	КР 6. Проектный расчет на устойчивость.	1	5	1 балл - знает основные понятия. 2 балла - знает основные расчетные схемы. 3 балла - знает методы расчета. 4 балла - умеет определять напряжения и оценивать надежность. 5 баллов - владеет в комплексе методами математического моделирования кинетического состояния механических систем.	экзамен
10	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	25	Суммирование баллов по результатам решений 5-ти контрольных задач. Каждое из решений оценивается по шкале 0-5 баллов. 1 балл - знает основные понятия. 2 балла - знает основные расчетные схемы. 3 балла - знает методы расчета. 4 балла - умеет определять напряжения и оценивать надежность.	зачет

						5 баллов - владеет в комплексе методами математического моделирования кинетического состояния механических систем. 0 баллов при отсутствии показателя на 1 балл.	
11	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	10	Суммирование баллов по результатам решений 10-ти контрольных заданий. Каждое из решений оценивается по шкале 0 либо 1 балл. 1 балл - решение верное (зачтено), 0 баллов - решение неправильное (незачтено).	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. 1 балл - знает основные понятия. 2 балла - знает основные расчетные схемы. 3 балла - знает методы расчета. 4 балла - умеет определять напряжения и оценивать надежность. 5 баллов - владеет в комплексе методами математического моделирования кинетического состояния механических систем. 0 баллов при отсутствии показателя на 1 балл.	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. 1 балл - решение верное (зачтено), 0 баллов - решение неправильное (незачтено).	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.
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

б) дополнительная литература:

1. 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
2. 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

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
Зачет, диф. зачет	604 (1)	Системный блок Intel + монитор LCD – 13 шт., Проектор ASER PD100D, мультимедийная система: Колонки JetBalance JB-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 HP6L программы компьютерного тестирования
Контроль самостоятельной работы	604 (1)	Системный блок Intel + монитор LCD – 13 шт., Проектор ASER PD100D, мультимедийная система: Колонки JetBalance JB-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 HP6L компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, 15 посадочных мест
Практические занятия и семинары	603 (1)	Интерактивная доска. Видеопроекторное оборудование.
Лекции	453 (1)	Интерактивная доска. Видеопроекторное оборудование. Компьютер, Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно), проектор