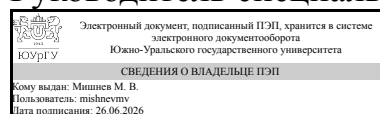


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



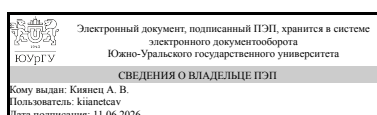
М. В. Мишнев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.23 Техническая механика
для специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Строительное производство и теория сооружений

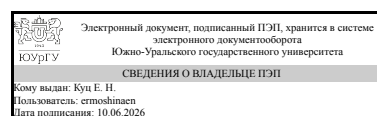
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 483

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



А. В. Киянец

Разработчик программы,
старший преподаватель



Е. Н. Куц

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.13 Математический анализ, 1.О.12 Алгебра и геометрия, 1.О.18 Химия, 1.О.15 Физика, 1.О.14 Специальные главы математики, 1.О.19 Теоретическая механика, 1.О.20 Начертательная геометрия	1.О.34 Нелинейные задачи строительной механики, 1.О.64 Вероятностные методы строительной механики и теории надежности конструкций, 1.О.63 Урбанистические тенденции развития строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений

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

Дисциплина	Требования
1.О.13 Математический анализ	Знает: фундаментальные основы математики, включая математический анализ, необходимые для освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний, способы и методики выполнения исследования, требования охраны труда при выполнении исследований Умеет: самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам для решения поставленных профессиональных задач, формулировать цели, ставить задачи исследования, составлять программы для проведения исследования, определять потребности в ресурсах, составлять план исследования, составлять математической модели исследуемого процесса (явления), обрабатывать результаты эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей, обрабатывать результаты математического моделирования, документировать результаты исследования, оформлять отчётную документацию, формулировать выводы по результатам исследования Имеет практический опыт: владения конкретными практическими приемами и навыками постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла, по выполнению и контролю выполнения исследования, по выполнению и контролю выполнения документального исследования технической информации о профильном объекте строительства, представления и защиты результатов проведённого исследования
1.О.18 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 Физика	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
1.О.19 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.20 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.14 Специальные главы математики	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 решения специфических задач в профессиональной области
1.О.12 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

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
Подготовка к практическим занятиям	21,25	7,75	13,5
Подготовка к экзамену.	8	0	8
Подготовка к контрольным работам, включая выполнение расчетно-графических заданий	30	0	30
Подготовка к зачету.	36	36	0
Подготовка к контрольным работам, включая выполнение расчетно-графических заданий	10	10	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	8	6	2	0
2	Экспериментальные основы и допущения технической механики	6	4	2	0
3	Теория стержня	34	14	20	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	2	Обработка диаграмм растяжения.	2
3	3	Расчет геометрических характеристик составных сечений.	2
4	3	Контрольная работа 1.	2
5	3	Построение эпюр внутренних силовых факторов при растяжении (сжатии), кручении и изгибе.	2
6,7	3	Расчеты на прочность и жёсткость при растяжении, сжатии.	4
8,9,10	3	Расчеты на прочность и жёсткость при изгибе.	6
11	3	Расчеты на прочность и жёсткость при кручении	2
12	3	Контрольная работа 2.	2
13	4	Расчет статически неопределимой стержневой конструкции.	2

14	4	Расчет статически неопределимых балок.	2
15	4	Контрольная работа 3.	2
16	5	Расчет на прочность плоской рамы.	2
17	5	Расчет на прочность пространственной рамы.	2
18	5	Контрольная работа 4.	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 5.	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 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	13,5
Подготовка к экзамену.	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.	5	8
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 вузов. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана,	4	7,75

	2000. - 590,[1] с. Гл.1, 3, 4, 7		
Подготовка к зачету.	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.	4	36
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	10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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. Расчет геометрических характеристик составных сечений	1	10	0-6 баллов - ответ неправильный. 7-8 баллов - ответ правильный, но есть незначительные ошибки. 9-10 баллов - ответ правильный, имеется сведения из дополнительного материала СРС	зачет
2	4	Текущий контроль	РГР 1. Задание 1.1	1	6	0-2 баллов - ответ неправильный. 3-4 баллов - ответ правильный, но есть незначительные ошибки. 5-6 баллов - ответ правильный, имеется сведения из дополнительного материала СРС	зачет
3	4	Текущий контроль	РГР 1. Задание 1.2	1	4	0-0,5 баллов - ответ неправильный. 1-2 баллов - ответ правильный, но есть незначительные ошибки. 3-4 баллов - ответ правильный, имеется сведения из дополнительного материала СРС	зачет
4	4	Текущий контроль	РГР 1. Задание 1.3	1	8	0-4 баллов - ответ неправильный. 5-6 баллов - ответ правильный, но есть незначительные ошибки. 7-8 баллов - ответ правильный, имеется сведения из дополнительного материала СРС	зачет
5	4	Текущий контроль	РГР 1. Задание 1.4	1	8	0-4 баллов - ответ неправильный. 5-6 баллов - ответ правильный, но есть	зачет

						незначительные ошибки. 7-8 баллов - ответ правильный, имеется сведения из дополнительного материала СРС	
6	4	Текущий контроль	РГР 1. Задание 1.5	1	4	0-0,5 баллов - ответ неправильный. 1-2 баллов - ответ правильный, но есть незначительные ошибки. 3-4 баллов - ответ правильный, имеется сведения из дополнительного материала СРС	зачет
7	4	Текущий контроль	КР 2. Расчеты на прочность и жёсткость при растяжении(сжатии) и изгибе	1	10	0-6 баллов - ответ неправильный. 7-8 баллов - ответ правильный, но есть незначительные ошибки. 9-10 баллов - ответ правильный, имеется сведения из дополнительного материала СРС	зачет
8	4	Текущий контроль	Защита РГР	5	10	0-6 баллов - ответ неправильный. 7-8 баллов - ответ правильный, но есть незначительные ошибки. 9-10 баллов - ответ правильный, имеется сведения из дополнительного материала СРС	зачет
9	4	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	Суммирование баллов по результатам решений 8-и 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 - умеет проводить расчеты стержневых элементов строительных конструкций на прочность и жесткость.	зачет
10	5	Текущий контроль	КР 3. 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. 5 баллов - владеет в комплексе методами математического моделирования кинетического состояния механических систем.	экзамен
11	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	экзамен

						методами математического моделирования кинетического состояния механических систем.	
12	5	Текущий контроль	КР 4. 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
13	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
14	5	Текущий контроль	КР 5. 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
15	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	45	Суммирование баллов по результатам решений 13-ти контрольных заданий. 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.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Суммирование баллов по результатам решений 8-ми	В соответствии с

	контрольных задач. Каждое из решений оценивается по шкале 0-10 баллов с последующим расчетом рейтинга обучающегося по формуле (1) Положения "О балльно-рейтинговой системе оценивания..."	пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Суммирование баллов по результатам решений 13-ти контрольных задач. Каждое из решений оценивается по шкале 0-5 баллов с последующим расчетом рейтинга обучающегося по формуле (1) Положения "О балльно-рейтинговой системе оценивания..."	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
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			++++						+	+			+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Дарков А. В. Сопротивление материалов : Учеб. для втузов. - 5-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высшая школа, 1989. - 624 с. : ил.
2. Александров А. В. Сопротивление материалов : учеб. для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под ред. А. В. Александрова. - Изд. 7-е, стер.. - М. : Высшая школа, 2009. - 559, [1] с. : ил.
3. 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.

б) дополнительная литература:

1. Икрин В. А. Сопротивление материалов с элементами теории упругости и пластичности : учебник для вузов по направлению 653500 "Строво" / В. А. Икрин. - М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2005. - 423 с. : ил.

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
Практические занятия и семинары	604 (1)	специализированный рабочий стол преподавателя, предустановленное программное обеспечение - Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Лекции	430 (1)	мультимедийный информационный комплекс: предустановленное программное обеспечение - Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
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. Предустановленное программное обеспечение - Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)