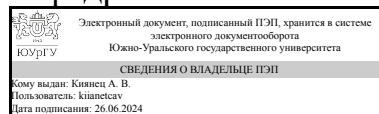


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



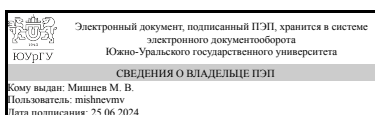
А. В. Киянец

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.17 Легкие стальные конструкции  
для направления 08.03.01 Строительство  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Промышленное и гражданское строительство  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Строительные конструкции и сооружения

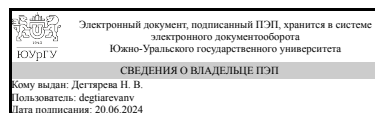
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



М. В. Мишнев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



Н. В. Дегтярева

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель: Изучить особенности поведения под нагрузкой стальных конструкций из тонкостенных гнутых профилей. Задачи: 1. Выявить особенности НДС тонкостенных гнутых профилей и из ЛСТК по сравнению с обычными горячекатанными профилями и конструкциями из них. 2. Изучить особенности распределения механических свойств стали по поперечному сечению гнутых профилей (на примере С-образного гнутого профиля). 3. Изучить методы редуцирования поперечного сечения гнутых профилей для расчета их прочности и устойчивости

## Краткое содержание дисциплины

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                        | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-6 Способен выполнять работы по проектированию металлических конструкций | Знает: основы проектирования металлических конструкций зданий и сооружений различного назначения с учетом особенностей их эксплуатации и конструктивных решений; приемы и методы конструирования сложных составных сечений элементов несущих конструкций<br>Умеет: формировать расчетные схемы конструкций и сооружений в расчетные ПК.<br>Имеет практический опыт: в проектировании сложных конструктивных систем, в конструировании и расчете элементов |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Технология металлов и сварки, Металлические конструкции       | Не предусмотрены                            |

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

| Дисциплина                   | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Технология металлов и сварки | Знает: основные виды сплавов, их строение; физические, механические и служебные свойства, области применимости и сферы использования материалов; особенности технологических процессов получения материалов с заданным комплексом свойств; основные виды сварки, применяемые в строительстве; основные типы сварных соединений; технологические требования к |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | <p>сварным соединениям; основы технологии ручной, механизированной и автоматической электродуговой сварки плавлением, газовая и контактная сварка; аналитические зависимости расчета режимов электродуговой и контактной сварки; дефекты сварных соединений; технические требования к сварным соединениям; методы контроля сварных соединений; способы устранения дефектов сварных соединений</p> <p>Умеет: анализировать диаграмму состояния "железо-углерод"; выбирать условия проведения термической обработки для конкретного вида стали; выбирать необходимый метод определения свойств материалов, привлечь их для определения соответствующий физико-математический аппарат. Классифицировать материал по его составу; применять полученные знания для интерпретации наблюдаемых экспериментально явлений; работать с универсальными средствами измерений; использовать преимущества сварных соединений при выборе способа соединения металлических элементов; анализировать причины возникновения дефектов сварных соединений</p> <p>Имеет практический опыт: по проведению основных видов термической обработки, маркировки сталей и сплавов; в определении физических, химических и механических свойств металлов; в расчете режимов электродуговой сварки; контроле качества сварных соединений</p> |
| Металлические конструкции | <p>Знает: нормативную базу проектирования строительных объектов. Математические методы определения напряженно деформированного состояния объектов строительства при действии в статических и динамических воздействий.</p> <p>Умеет: пользоваться компьютерными технологиями проектирования и исследования напряженного состояния строительных объектов при различных воздействиях</p> <p>Имеет практический опыт: в работе на ПК для расчета и конструирования стальных конструкций</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы            | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|-------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                               |             | Номер семестра                     |
|                               |             | 8                                  |
| Общая трудоемкость дисциплины | 72          | 72                                 |

|                                                                                            |       |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Аудиторные занятия:                                                                        | 36    | 36    |
| Лекции (Л)                                                                                 | 24    | 24    |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)                 | 12    | 12    |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                   | 0     | 0     |
| Самостоятельная работа (СРС)                                                               | 31,75 | 31,75 |
| Подготовка к зачету                                                                        | 1,75  | 1,75  |
| Решение индивидуальных задач по расчету и конструированию легких металлических конструкций | 20    | 20    |
| Изучение нормативных документов по расчету конструкций из ЛСТК                             | 10    | 10    |
| Консультации и промежуточная аттестация                                                    | 4,25  | 4,25  |
| Вид 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         | Характеристика легких металлических конструкций.                       | 12                                        | 10 | 2  | 0  |
| 2         | Особенности расчета и конструирования легких металлических конструкций | 24                                        | 14 | 10 | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                | Кол-во часов |
|----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | История легких стальных конструкций. Классификация легких металлических конструкций. Области рационального применения. Сортамент гнутых профилей для легких металлических конструкций. | 4            |
| 2        | 1         | Общие представления о проектировании легких стальных конструкций                                                                                                                       | 4            |
| 3        | 1         | Материалы легких стальных конструкций                                                                                                                                                  | 2            |
| 4        | 2         | Прочность тонкостенных элементов и расчетные критерии                                                                                                                                  | 4            |
| 5        | 2         | Изгибаемые элементы (срез, местное действие нагрузки)                                                                                                                                  | 2            |
| 6        | 2         | Прямой прочностной метод                                                                                                                                                               | 2            |
| 7        | 2         | Совместное действие усилий                                                                                                                                                             | 2            |
| 8        | 2         | Соединения, применяемые в легких стальных конструкциях (сварочные, на метизах)                                                                                                         | 2            |
| 9        | 2         | Расчет перфорированных конструкций (профилированный лист, термопрофили)                                                                                                                | 2            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                               | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Расчет на устойчивость сжатых пластин                                                             | 2            |
| 2         | 2         | Расчет легкой стальной тонкостенной балки на срез                                                 | 2            |
| 3         | 2         | Расчет легкой стальной тонкостенной балки с учетом потери устойчивости стенки от местной нагрузки | 2            |

|   |   |                                                                                                         |   |
|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 4 | 2 | Расчет легкой стальной тонкостенной балки с учетом закритической работы                                 | 4 |
| 5 | 2 | Расчет легкой стальной тонкостенной балки при совместном действии изгибающего момента и поперечной силы | 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 зачету                                                                        | 1. Металлические конструкции Т. 1 Элементы конструкций/ В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов и др. Учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во": В 3 т. Под ред. В. В. Горева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2001. - 551 с. ил. 2. Металлические конструкции [Текст] учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления "Стр-во" Ю. И. Кудишин и др.; под ред. Ю. И. Кудишина. - 12-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 680, [1] с. ил. | 8       | 1,75         |
| Решение индивидуальных задач по расчету и конструированию легких металлических конструкций | 1. Металлические конструкции Т. 1 Элементы конструкций/ В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов и др. Учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во": В 3 т. Под ред. В. В. Горева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2001. - 551 с. ил. 2. Металлические конструкции [Текст] учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления "Стр-во" Ю. И. Кудишин и др.; под ред. Ю. И. Кудишина. - 12-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 680, [1] с. ил. | 8       | 20           |
| Изучение нормативных документов по расчету конструкций из ЛСТК                             | 1. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II23-81* (с Поправкой, с Изменением N 1).; 2. Eurocode 3: Design of steel structures. Part 1–3: General rules. Supplementary rules for cold-formed members and sheeting. Ref.No. EN 1993–1-3:2006. — Brussels: European Committee for n, 2006. — 125 p.                                                                                                                                                              | 8       | 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 | Семестр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия                                                                 | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Учитывается в ПА |
|------|---------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 8       | Текущий контроль | Расчет легкой стальной тонкостенной балки на срез                                                 | 1   | 6          | 0 баллов - невыполненное задание<br>1 балл - выполненное задание со значительными замечаниями и отсутствие правильных ответов<br>2 балла - выполненное задание с незначительными замечаниями и отсутствие правильных ответов<br>3 балла - выполненное задание с незначительными замечаниями и правильный ответ на один вопрос<br>4 балла - выполненное задание без замечаний и правильный ответ на один вопрос<br>5 баллов - выполненное задание с незначительными замечаниями и правильные ответы на два вопроса<br>6 баллов - выполненное задание без замечаний и правильные ответы на два вопроса | зачет            |
| 2    | 8       | Текущий контроль | Расчет легкой стальной тонкостенной балки с учетом потери устойчивости стенки от местной нагрузки | 1   | 6          | 0 баллов - невыполненное задание<br>1 балл - выполненное задание со значительными замечаниями и отсутствие правильных ответов<br>2 балла - выполненное задание с незначительными замечаниями и отсутствие правильных ответов<br>3 балла - выполненное задание с незначительными замечаниями и правильный ответ на один вопрос<br>4 балла - выполненное задание без замечаний и правильный ответ на один вопрос<br>5 баллов - выполненное задание с незначительными замечаниями и правильные ответы на два вопроса<br>6 баллов - выполненное задание без замечаний и правильные ответы на два вопроса | зачет            |
| 3    | 8       | Текущий контроль | Расчет легкой стальной тонкостенной балки с учетом закритической                                  | 1   | 10         | 0 баллов - невыполненное задание<br>1 балл – выполненное задание с ошибками в начале задачи, влияющими на дальнейший ход решения.<br>2 балла - выполненное задание со                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | зачет            |

|   |   |                          |                |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|---|---|--------------------------|----------------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                          | работы         |   |    | <p>значительными замечаниями и отсутствие правильных ответов<br/>3 балла - выполненное задание с незначительными замечаниями и отсутствие правильных ответов<br/>4 баллов - выполненное задание с незначительными замечаниями и ответ на один вопрос с замечаниями<br/>5 баллов - выполненное задание с незначительными замечаниями и правильный ответ на один вопрос<br/>6 баллов - выполненное задание без замечаний и правильный ответ на один вопрос<br/>7 баллов - выполненное задание с незначительными замечаниями и правильные ответы на два вопроса<br/>8 баллов - выполненное задание без замечаний и правильные ответы на два вопроса<br/>9 баллов - выполненное задание с незначительными замечаниями и правильные ответы на три вопроса<br/>10 баллов - выполненное задание без замечаний и правильные ответы на три вопроса</p>                                                                                                                                                                 |       |
| 4 | 8 | Промежуточная аттестация | Решение задачи | - | 10 | <p>0 баллов - невыполненное задание<br/>1 балл – выполненное задание с ошибками в начале задачи, влияющими на дальнейший ход решения.<br/>2 балла - выполненное задание со значительными замечаниями и отсутствие правильных ответов<br/>3 балла - выполненное задание с незначительными замечаниями и отсутствие правильных ответов<br/>4 баллов - выполненное задание с незначительными замечаниями и ответ на один вопрос с замечаниями<br/>5 баллов - выполненное задание с незначительными замечаниями и правильный ответ на один вопрос<br/>6 баллов - выполненное задание без замечаний и правильный ответ на один вопрос<br/>7 баллов - выполненное задание с незначительными замечаниями и правильные ответы на два вопроса<br/>8 баллов - выполненное задание без замечаний и правильные ответы на два вопроса<br/>9 баллов - выполненное задание с незначительными замечаниями и правильные ответы на три вопроса<br/>10 баллов - выполненное задание без замечаний и правильные ответы на три</p> | зачет |

|  |  |  |  |  |         |  |
|--|--|--|--|--|---------|--|
|  |  |  |  |  | вопроса |  |
|--|--|--|--|--|---------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                               | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | Зачет проводится в письменной форме, на решение задачи студенту отводится 30 минут | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                      | №<br>КМ |   |   |   |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                          | 1       | 2 | 3 | 4 |
| ПК-6        | Знает: основы проектирования металлических конструкций зданий и сооружений различного назначения с учетом особенностей их эксплуатации и конструктивных решений; приемы и методы конструирования сложных составных сечений элементов несущих конструкций | +       | + | + | + |
| ПК-6        | Умеет: формировать расчетные схемы конструкций и сооружений в расчетные ПК.                                                                                                                                                                              | +       | + | + | + |
| ПК-6        | Имеет практический опыт: в проектировании сложных конструктивных систем, в конструировании и расчете элементов                                                                                                                                           | +       | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Металлические конструкции Т. 1 Элементы конструкций/ В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов и др. Учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во": В 3 т. Под ред. В. В. Горева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2001. - 551 с. ил.

2. Металлические конструкции [Текст] учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления "Стр-во" Ю. И. Кудишин и др.; под ред. Ю. И. Кудишина. - 12-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 680, [1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Бирюлев, В. В. Проектирование металлических конструкций Спец. курс: Учеб. пособие для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во". - Л.: Стройиздат. Ленинградское отделение, 1990. - 432 с. ил.

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

1. Промышленное и гражданское строительство науч.-техн. и производств. журн. Стройиздат, Рос. о-во инженеров стр-ва, Рос. инженер. акад. журнал. - М.: Стройиздат, 1938-

2. Строительная механика и расчет сооружений науч.-техн. журн. ФГУП "НИЦ "Строительство" журнал. - М., 2007-

3. Реферативный журнал. Строительство и архитектура. Сер. 4, Объекты строительства. Промышленные, энергетические комплексы, здания и сооружения. Фермерское хозяйство М-во стр-ва Рос. Федерации, Всерос. гос. науч.-исслед. ин-т проблем науч.-техн. прогресса и информ. в стр-ве (ВНИИНТПИ) реферативный журнал. - М.: ВНИИНТПИ, 1982-1996. - 1 раз в 2 мес. 1982-1996

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Айрумян Э.Л. Рекомендации по проектированию, изготовлению и монтажу конструкций каркаса малоэтажных зданий и мансард из холодногнутых стальных оцинкованных профилей производства ООО "БАЛТ-ПРОФИЛЬ". М.: ЗАО "ЦНИИПСК им. Мельникова", 2004. -140 с

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Айрумян Э.Л. Рекомендации по проектированию, изготовлению и монтажу конструкций каркаса малоэтажных зданий и мансард из холодногнутых стальных оцинкованных профилей производства ООО "БАЛТ-ПРОФИЛЬ". М.: ЗАО "ЦНИИПСК им. Мельникова", 2004. -140 с

#### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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 | 607 (1) | Компьютеры – 17 шт., документ камера - 1 шт., копир МФУ – 1 шт., экран проекционный – 1 шт., колонки – 2 шт., проектор – 1 шт. Windows 00426-292-0000007-85115, Microsoft Office 82503-018-000016-48014, Ansys сертификат от Делкам-Урал, официального дистрибьютера ANSYS от 30 сентября 2008 г., Lira Sapr сертификат подлинности от Лира САПР № 8 от 14 апреля 2011г., Credo 28365AA32835736C, Micro FE сертификат подлинности от ООО ТЕХСОФТ № 9612 от 11.11.2008, AutoCAD 111-20111111. |
| Лекции                          | 428 (1) | Компьютер, проектор, документ-камера, предустановленное программное обеспечение - Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |