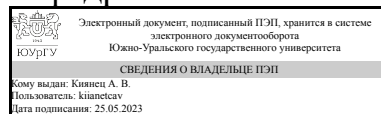


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



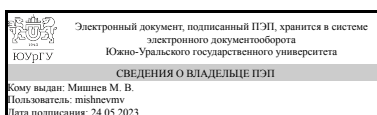
А. В. Киянец

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.12 Металлические конструкции  
для направления 08.03.01 Строительство  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Промышленное и гражданское строительство  
форма обучения очно-заочная  
кафедра-разработчик Строительные конструкции и сооружения

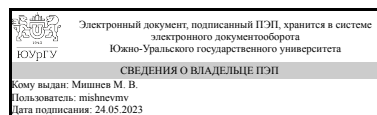
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



М. В. Мишнев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



М. В. Мишнев

## 1. Цели и задачи дисциплины

**ЦЕЛЬ.** Подготовка инженеров по гражданскому и промышленному строительству, в том числе уникальных зданий и сооружений, широкого профиля с углубленным изучением основ проектирования, изготовления и монтажа конструкций зданий и сооружений. Задачи дисциплины: -выработка понимания основ работы элементов металлических конструкций, зданий и сооружений; - знание принципов рационального проектирования металлических конструкций с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности на основе технико-экономического анализ; - формирование навыков конструирования и расчета для решения конкретных инженерных задач с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования.

## Краткое содержание дисциплины

Понятие «металлические конструкции» объединяет в себе их конструктивную форму, технологию изготовления и способы монтажа. Дисциплина рассматривает вопросы проектирования строительных металлических конструкций, их работу при различных видах нагрузений, а также конструирование и расчет соединений конструкций.

## 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: нормативную базу проектирования строительных объектов. Математические методы определения напряженно деформированного состояния объектов строительства при действии в статических и динамических воздействий.<br>Умеет: пользоваться компьютерными технологиями проектирования и исследования напряженного состояния строительных объектов при различных воздействиях<br>Имеет практический опыт: в работе на ПК для расчета и конструирования стальных конструкций |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Технология металлов и сварки                                  | Легкие стальные конструкции                 |

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; |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>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 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> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 95,75 ч.  
контактной работы

| Вид учебной работы                                 | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |    |
|----------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|----|
|                                                    |             | Номер семестра                     |    |
|                                                    |             | 7                                  | 8  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                      | 216         | 144                                | 72 |
| Аудиторные занятия:                                | 80          | 48                                 | 32 |
| Лекции (Л)                                         | 48          | 32                                 | 16 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды | 16          | 16                                 | 0  |

|                                                                                                                            |        |       |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|-------------|
| аудиторных занятий (ПЗ)                                                                                                    |        |       |             |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                   | 16     | 0     | 16          |
| Самостоятельная работа (СРС)                                                                                               | 120,25 | 87,75 | 32,5        |
| Подготовка к зачету (7 семестр)                                                                                            | 24,75  | 24,75 | 0           |
| Решение задач к практическим занятиям и их защита                                                                          | 63     | 63    | 0           |
| Подготовка к экзамену (8 семестр)                                                                                          | 14,5   | 0     | 14,5        |
| Выполнение курсового проекта "Стальной каркас одноэтажного производственного здания с элементами технологической площадки" | 18     | 0     | 18          |
| Консультации и промежуточная аттестация                                                                                    | 15,75  | 8,25  | 7,5         |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                                                                   | -      | зачет | экзамен, КП |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                                                                     | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                                                                                                                      | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Материалы для строительных металлических конструкций. Основные положения расчета металлических конструкций по предельным состояниям. | 12                                        | 12 | 0  | 0  |
| 2         | Соединения стальных конструкций                                                                                                      | 28                                        | 12 | 8  | 8  |
| 3         | Расчет элементов стальных конструкций, работающих на изгиб и центральное сжатие.                                                     | 30                                        | 14 | 8  | 8  |
| 4         | Стальной каркас производственного здания                                                                                             | 10                                        | 10 | 0  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Кол-во часов |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Стали. Химический состав и структура. Классификация строительных сталей. Механические свойства стали при статических, динамических и переменных нагрузках. Работа стали на статическую нагрузку при равномерном и неравномерном распределении напряжений. Концентрация напряжений. Влияние различных факторов эксплуатации на свойства стали. | 6            |
| 2        | 1         | Методика расчета металлических конструкций по предельным состояниям. Нагрузки на строительные конструкции. Классификация. Сочетания нагрузок. Нормативное и расчетное сопротивление стали                                                                                                                                                     | 6            |
| 3        | 2         | Работа и расчет стыковых и угловых швов на статическую нагрузку. Конструктивные требования к сварным соединениям. Болтовые соединения.                                                                                                                                                                                                        | 6            |
| 4        | 2         | Работа и расчет соединений на срез, смятие, растяжение. Соединения на высокопрочных болтах.                                                                                                                                                                                                                                                   | 6            |
| 5        | 3         | Эксплуатационные, технологические, конструктивные и другие факторы, влияющие на компоновку схемы стального каркаса. Сетка колонн, модуль плана. Температурные швы.                                                                                                                                                                            | 6            |
| 6        | 3         | Работа элементов металлических конструкций при изгибе. Упругопластическая работа и расчет балок. Шарнир пластичности.                                                                                                                                                                                                                         | 6            |
| 7        | 3         | Температурные швы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2            |
| 8        | 4         | Нагрузки на каркас одноэтажного промздания. Расчетные схемы поперечных рам.                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1            |
| 9        | 4         | Конструкции покрытия. Конструктивные решения несущих конструкций кровли. Прогоны. Стропильные и подстропильные фермы.                                                                                                                                                                                                                         | 4            |

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |
|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 10 | 4 | Подкрановые конструкции. Классификация подкрановых конструкций. Особенности расчета подкрановых балок.                                                                                                                                                                 | 1 |
| 11 | 4 | Общая характеристика и область применения промышленных зданий с металлическим и смешанным каркасом. Эксплуатационные, технологические, конструктивные и другие факторы, влияющие на компоновку схемы стального каркаса. Сетка колонн, модуль плана. Температурные швы. | 4 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                       | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Расчет и конструирование сварных соединений. Расчет и конструирование болтовых соединений | 4            |
| 2         | 2         | Расчет и конструирование болтовых соединений                                              | 4            |
| 3-4       | 3         | Подбор сечения и расчет прокатных балок и балок составного сечения.                       | 2            |
| 3         | 3         | Конструирование и расчет стального настила.                                               | 4            |
| 5         | 3         | Расчет центрально сжатой колонны                                                          | 2            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                  | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 2         | Испытание болтового соединения на высокопрочных болтах.                  | 6            |
| 2         | 2         | Обработка результатов                                                    | 2            |
| 3         | 3         | Исследование напряженно-деформированного состояния стенки сварной балки. | 6            |
| 4         | 3         | Обработка результатов                                                    | 2            |

## 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 (7 семестр)                   | Металлические конструкции Т. 1<br>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. | 7       | 24,75        |
| Решение задач к практическим занятиям и их защита | Металлические конструкции Т. 1<br>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. | 7       | 63           |
| Подготовка к экзамену (8 семестр)                 | Металлические конструкции Т. 1<br>Элементы конструкций/ В. В. Горев, Б.                                                                                                                                                                                            | 8       | 14,5         |

|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                 |   |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
|                                                                                                                            | 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.                                                      |   |    |
| Выполнение курсового проекта "Стальной каркас одноэтажного производственного здания с элементами технологической площадки" | Металлические конструкции Т. 2 Конструкции зданий Учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов и др.; Под ред. В. В. Горева. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2002. - 527,[1] с. ил. | 8 | 18 |

## 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    | 7        | Текущий контроль         | Решение задач № 1 (Сварные Соединения)  | 1   | 3          | Задача решена правильно - 3 балла;<br>Задача решена с замечаниями - 2 балла;<br>Задача решена с грубыми ошибками - 1 балл;<br>Задача не решена - 0 баллов.                                                                                                                                                                                                    | зачет            |
| 2    | 7        | Текущий контроль         | Решение задач № 2 (Болтовые соединения) | 1   | 3          | Задача решена правильно - 3 балла;<br>Задача решена с замечаниями - 2 балла;<br>Задача решена с грубыми ошибками - 1 балл;<br>Задача не решена - 0 баллов.                                                                                                                                                                                                    | зачет            |
| 3    | 7        | Промежуточная аттестация | Ответы на контрольные вопросы билета    | -   | 3          | Зачет проводится в письменном виде по билету, содержащему 2 контрольных вопроса. На подготовку дается 40 мин. К зачету допускаются студенты, защитившие контрольные задачи.<br>Правильный ответ на 2 вопроса билета - 3 балла (зачет);<br>Правильный ответ на вопросы билета с замечаниями - 2 балла (зачет);<br>Нет правильных ответов - 0 баллов (не зачет) | зачет            |
| 4    | 8        | Текущий контроль         | Защита лабораторных работ: Работа № 1   | 1   | 2          | Устная защита лабораторных работ заключается в:<br>- полностью заполненный журнал лабораторной работы - 1 балл;<br>- правильный ответ на один из контрольных вопросов - 2 балла;<br>- не владеет содержанием журнала и не отвечает на контрольный вопрос - 0                                                                                                  | экзамен          |

|   |   |                          |                                            |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
|---|---|--------------------------|--------------------------------------------|---|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |                                            |   |    | баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| 5 | 8 | Текущий контроль         | Защита лабораторной работы № 2             | 1 | 2  | Устная защита лабораторных работ заключается в:<br>- полностью заполненный журнал лабораторной работы - 1 балл;<br>- правильный ответ на один из контрольных вопросов - 2 балла;<br>- не владеет содержанием журнала и не отвечает на контрольный вопрос - 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | экзамен |
| 6 | 8 | Промежуточная аттестация | Защита курсового проекта                   | - | 5  | Защита курсового проекта проходит в виде индивидуальной беседы с преподавателем.<br>Студент обосновывает принятые в проекте конструктивные решения по производственной площадке и производственному зданию.<br>Конструктивные решения должны соответствовать принятым в пояснительной записке расчетным схемам, принятым нагрузкам и отвечать требованиям нормативных документов.<br>Графическая часть проекта должна соответствовать выполненным расчетам.<br>При беседе преподаватель задает студенту вопросы по теме проекта, уточняющие его сообщение.                                            | экзамен |
| 7 | 8 | Промежуточная аттестация | Ответы на вопросы экзаменационного билета. | - | 10 | Экзамен проводится в письменной форме.<br>Студент должен дать ответ на 2 теоретических вопроса дисциплины и решить задачу.<br>На подготовку ответа предоставляется 90 минут<br>Задача представляет собой элементарный фрагмент курсового проекта.<br>Задача решена правильно - 5 баллов;<br>Задача решена правильно с замечаниями - 4 балла;<br>Задача не решена - 0 баллов.<br>Правильный и полный ответ на 2 вопроса - 5 баллов;<br>Правильный, но не полный ответ на вопросы - 4 балла;<br>Правильный и полный ответ только на один вопрос - 3 балла;<br>Правильные ответы отсутствуют - 0 баллов. | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид | Процедура проведения | Критерии |
|-----|----------------------|----------|
|-----|----------------------|----------|

| промежуточной аттестации |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | оценивания                              |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| курсовые проекты         | Задание на вторую часть курсового проекта выдаётся студентам в начале семестра. Первая часть проекта выполнена в седьмом семестре на практических занятиях (расчетная часть). Защита курсового проекта проходит в виде индивидуальной беседы с преподавателем. Студент обосновывает принятые в проекте конструктивные решения по производственной площадке и производственному зданию. Конструктивные решения должны соответствовать принятым в пояснительной записке расчетным схемам, принятым нагрузкам и отвечать требованиям нормативных документов. Графическая часть проекта должна соответствовать выполненным расчетам. При беседе преподаватель задает студенту вопросы по теме проекта, уточняющие его сообщение. | В соответствии с п. 2.7 Положения       |
| экзамен                  | Экзамен проводится в письменной форме. Студент должен дать ответ на 2 теоретических вопроса дисциплины и решить задачу. На подготовку ответа предоставляется 90 минут.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| зачет                    | Зачет проводится в письменном виде по билету, содержащему 2 контрольных вопроса. На подготовку дается 40 мин. К зачету допускаются студенты, защитившие контрольные задачи. Правильный ответ на 2 вопроса билета в 3 балла (зачет); Правильный ответ на вопросы билета с замечаниями оценивается в 2 балла (зачет); Нет правильных ответов - 0 баллов (не зачет).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 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 |
| ПК-6        | Знает: нормативную базу проектирования строительных объектов. Математические методы определения напряженно деформированного состояния объектов строительства при действии в статических и динамических воздействий. | +    | + | + | + | + | + | + |
| ПК-6        | Умеет: пользоваться компьютерными технологиями проектирования и исследования напряженного состояния строительных объектов при различных воздействиях                                                                | +    | + | + | + | + | + | + |
| ПК-6        | Имеет практический опыт: в работе на ПК для расчета и конструирования стальных конструкций                                                                                                                          | +    | + | + | + | + | + | + |

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.

3. Металлические конструкции Т. 2 Конструкции зданий Учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов и др.; Под ред. В. В. Горева. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2002. - 527,[1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. 1) Сидоров И.В., Сабуров В.Ф. Стальные конструкции технологической площадки / И.В.Сидоров, В.Ф. Сабуров. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010, - 94 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. 1) Сидоров И.В., Сабуров В.Ф. Стальные конструкции технологической площадки / И.В.Сидоров, В.Ф. Сабуров. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010, - 94 с.

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Лира. ACADEMIC (бессрочно)
2. -ЛИРА 9.4 PRO(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 | 605 (1)    | Основное оборудование                                                                                                                            |
| Лекции                          | 445 (1)    | Компьютер, проектор, документ-камера, предусмотренное программное обеспечение - Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)    |
| Самостоятельная работа студента | 607 (1)    | Компьютер, проектор, программное обеспечение - Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)                                     |
| Лабораторные занятия            | 106 (ЛкАС) | Испытательный стенд металлическая балка, испытательный стенд металлическая ферма, испытательный пресс, приборы                                   |

|  |  |                          |
|--|--|--------------------------|
|  |  | неразрушающего контроля. |
|--|--|--------------------------|