**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПСС

Т.В. Шепитько

25 мая 2018 г.

Кафедра «Строительные конструкции, здания и сооружения»

Автор Федоров Виктор Сергеевич, д.т.н., профессор

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Металлические конструкции, включая сварку

| | |
|---|---|
| Направление подготовки: | 08.03.01 – Строительство |
| Профиль: | Промышленное и гражданское строительство |
| Квалификация выпускника: | Бакалавр |
| Форма обучения: | очно-заочная |
| Год начала подготовки | 2018 |

| Одобрено на заседании | Одобрено на заседании кафедры |
|---|---|
| Учебно-методической комиссии института<br>Протокол № 2<br>21 мая 2018 г.<br>Председатель учебно-методической комиссии<br>М.Ф. Гуськова | Протокол № 10<br>15 мая 2018 г.<br>Заведующий кафедрой<br>В.С. Федоров |

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2081
Подписал: Заведующий кафедрой Федоров Виктор Сергеевич
Дата: 15.05.2018

Москва 2018 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основной целью изучения учебной дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» является формирование у обучающегося профессиональных компетен-ций, необходимых для решения задач, связанных с расчётом и конструированием сталь-ных и алюминиевых конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Металлические конструкции, включая сварку" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### 2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### 2.1.1. Основы архитектуры и строительных конструкций:

Знания: о видах зданий и сооружений, о конструк-тивных структурах и элементах современных гражданских, промышленных зданий и соору-жений;об архитектурных, композиционных и функциональных приемах построения объем-но-планировочных решений зданий;основы функционального и физико-технического проектирования зданий;принципы объемно-планировочных, композиционных и конструктивных решений зданий и сооружений; теоретические основы и закономерности построения архитектурной композиции; основные научно-технические проблемы и перспективы развития строительной отрасли;

Умения: оценивать возможность использования объ-ёмно-планировочных решений, учитывающих климатические факторы; составлять и использовать графические и текстовые проектные материалы;разрабатывать объемно-планировочные и конструктивные решения простейших зданий;

Навыки: навыками физико-технического проектиро-вания ограждающих конструкций и оценки их технико-экономических характеристик; навыками разработки архитектурно-строительной проектной документации;навыками разработки принципиальных ре-шений планировочных структур зданий; навыками конструирования простейших зданий в целом и их ограждающих и несущих конструкций;навыками разработки основных архитек-турных узлов зданий, привязки конструктив-ных элементов к координационным осям.

#### 2.1.2. Сопротивление материалов:

Знания: ? основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов;

Умения: ? осуществлять подбор сечений стержневых элементов;

Навыки: ? построения эпюр внутренних усилий в стержневых элементах;

#### 2.1.3. Строительные материалы:

Знания: ? классы, марки строительных сталей и алюминиевых сплавов;? состав, основные свойства, технологию производства строительных сталей;

Умения: ? обоснованно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие тре-буемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффектив-ности сооружений;

Навыки: ? оценки физических свойств конструкционных строительных материалов.

### 2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Мониторинг, усиление и замена строительных конструкций при реконструкции на транспорте

Знания: основы расчета строительных конструкций при усилении; конструктивные решения усиления металлических, железобетонных, каменных и деревянных несущих элементов; основные решения по замене строительных конструкций при реконструкции.

Умения: рассчитывать строительные конструкции, подлежащие усилению; принимать экономически обоснованное решение по выбору способов замены или усиления несущих конструкций при реконструкции; выполнять рабочие чертежи КМ, КЖ и КД отдельных конструктивных элементов и всего здания в целом.

Навыки: навыками расчета элементов строительных конструкций и сооружений на прочность, жесткость, устойчивость

2.2.2. Эффективные методы и способы расчета и усиления несущих конструкций зданий

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|---|---|---|
| 1 | ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест; | Знать и понимать: знать:<br>основные положения нормативных доку-ментов, регламентирующих проектирование металлических конструкций;<br>основные модели и методы расчёта кон-структивных элементов и несущих систем;<br>основные принципы проектирования кон-струкций и узлов;<br>физико-механические свойства строитель-ных сталей и алюминиевых сплавов;<br>конструктивные особенности металличе-ских конструкций промышленных и граждан-ских зданий и сооружений;<br>основные способы сварки, используемые в строительстве; их преимущества, недостатки, технологические особенности;<br>физическую сущность сварочных процес-сов;<br>параметры режима, оборудование, методы контроля качества сварных соединений;<br>основные принципы проектирования технологии сборки и сварки сварных строительных конструкций при их изготовлении и монтаже;<br>технику безопасности при проведении сва-рочных работ;<br>основы технологии изготовления и монтажа металлических конструкций;<br><br>Уметь: уметь:<br>определять требования нормативных доку-ментов, необходимые для разработки конкрет-ных конструктивных решений;<br>составлять конструктивную схему;<br>составлять расчетную схему и определять степень ее адекватности с реальной конструк-цией;<br>применять известные и разрабатывать но-вые узлы сопряжений элементов;<br>выполнять статические расчеты известными способами строительной механики;<br>выполнять расчёты конструктивных эле-ментов и несущих систем на прочность, жёст-кость и устойчивость;<br>правильно выбрать вид сварки, режим, сва-рочные материалы и оборудование, сборочно-сварочные приспособления;<br><br>Владеть: владеть навыками:<br>применения современных методов проекти-рования зданий, сооружений, обеспечивающих их долговечность и экономическую эффективность на стадии проектирования и в процессе эксплуатации;<br>конструирования узлов металлических кон-струкций в соответствии с требованиями нор-мативных документов; |

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|---|---|---|
| | | самостоятельной разработки рациональных конструктивных решений;<br>проектирования металлических конструк-ций с назначением оптимальных размеров их сечений на основе принятой конструктивной схемы сооружения и комбинации действую-щих нагрузок; |
| 2 | ПК-3 способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. | Знать и понимать: основы работы под нагрузкой элементов металлических конструкций, зданий и соору-жений;<br>особенности сопротивления элементов ме-таллических конструкций при различных напряженных состояниях;<br>характерные конструктивные решения ме-таллических конструкций;<br>эффективные проектные решения, отвеча-ющие требованиям перспективного развития отрасли;<br><br>Уметь: определять требования нормативных доку-ментов, необходимые для разработки конкрет-ных конструктивных решений;<br><br>Владеть: применения нормативных методов расчета конструкций, несущих систем зданий и соору-жений; |

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

8 зачетных единиц (288 ак. ч.).

### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

| | Количество часов | | |
|---|---|---|---|
| Вид учебной работы | Всего по учебному плану | Семестр 6 | Семестр 7 |
| Контактная работа | 77 | 43,15 | 34,15 |
| Аудиторные занятия (всего): | 77 | 43 | 34 |
| В том числе: | | | |
| лекции (Л) | 30 | 16 | 14 |
| практические (ПЗ) и семинарские (С) | 26 | 12 | 14 |
| лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП) | 8 | 8 | 0 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 13 | 7 | 6 |
| Самостоятельная работа (всего) | 121 | 65 | 56 |
| Экзамен (при наличии) | 90 | 36 | 54 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 288 | 144 | 144 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 8.0 | 4.0 | 4.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | КП (1), ПК2, РГР (2), ТК | ПК2, РГР (2), ТК | КП (1), ПК2, ТК |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | Экзамен | Экзамен | Экзамен |

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 6 | Раздел 1<br>Общая характеристика металлических конструкций (МК)<br>• Цель и задачи освоения дисциплины. Объект и предмет изучения, структура курса.<br>• Краткий исторический обзор развития МК.<br>• Преимущества и недостатки, область рационального применения МК.<br>• Основные требования к МК.<br>• Принципы рационального проектирования МК.<br>• Нормативные документы, регламенти-рующие проектирование МК. | 2/2 | | | 1 | | 3/2 | |
| 2 | 6 | Раздел 2<br>Материалы для металлических конструкций<br>• Механические свойства металлов, виды механических испытаний.<br>• Химический состав, работа под нагрузкой, показатели механических свойств, классификация и маркировка строительных | 2/2 | | | 1 | | 3/2 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | сталей и алюминиевых сплавов.<br>• Сортамент. | | | | | | | |
| 3 | 6 | Раздел 3<br>Основы расчёта металлических конструкций<br>• Общая характеристика моделей и методов расчёта конструкций.<br>• Метод предельных состояний: предельные состояния, нормативные и расчётные характеристики, система частных коэффициентов надёжности.<br>• Классификация нагрузок и воз-действий.<br>• Основные положения расчёта металли-ческих конструкций, структура расчёт-ных формул. | 4/4 | | | 1 | | 5/4 | РГР, ТК |
| 4 | 6 | Раздел 4<br>Соединения металлических конструкций<br>• Общая характеристика, преимущества и недостатки, область рационального применения сварных и болтовых соединений.<br>• Виды сварки, сварных швов и соедине-ний.<br>Общие сведения о технологии электродуговой | 4/4 | 4/4 | 2/2 | 1 | 20 | 31/10 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | сварки.<br>Сварочные деформации и мероприятия по их снижению.<br>Дефекты, контроль качества сварных соединений.<br>Работа под нагрузкой, расчёт и конструирование сварных соединений.<br>• Виды болтов и болтовых соединений.<br>Работа под нагрузкой, расчёт и конструирование болтовых соединений. | | | | | | | |
| 5 | 6 | Раздел 5<br>Балки и балочные клетки<br>• Общая характеристика. Типы балок. Конструктивные схемы балочных кле-ток.<br>• Подбор и проверка сечений прокатных и составных балок по условиям прочности и жёсткости.<br>• Обеспечение общей и местной устойчивости балок. Расстановка рёбер жёсткости.<br>• Конструктивные решения балок пони-женной металлоёмкости.<br>• Стыки и опорные узлы балок. | 2/2 | 2/2 | 6/4 | 2 | 25 | 37/8 | ПК2 |
| 6 | 6 | Раздел 6 | 2/2 | 2/2 | 4/2 | 1 | 20 | 29/6 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | Колонны<br>• Общая характеристика. Типы колонн. Принципы рациональной компоновки сечения. Типы решёток сквозных ко-лонн.<br>• Расчёт колонн сплошного сечения при осевом и внецентренном сжатии. Обес-печение местной устойчивости.<br>• Особенности расчёта колонн сквозного сечения.<br>• Конструктивные решения и особенно-сти расчёта узлов опирания колонн на фундаменты, узлов сопряжения балок с колоннами. | | | | | | | |
| 7 | 6 | Раздел 13 экзамен | | | | | | 36 | Экзамен |
| 8 | 7 | Раздел 7 Стальные каркасы одноэтажных промышленных зданий (ОПЗ)<br>• Общая характеристика. Состав каркаса ОПЗ. Назначение и схемы размещения связей каркаса. Компоновка поперечной рамы.<br>• Особенности конструктивных решений каркасов ОПЗ из лёгких металлических конструкций.<br>• Формирование расчётной схемы, | 4/4 | | 6/6 | 1 | 30 | 41/10 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | сбор нагрузок и определение усилий в эле-ментах каркаса. Эффект пространственной работы каркаса и его учёт в расчётной модели. Определение расчётных сочетаний усилий. • Конструктивные решения колонн ОПЗ, особенности расчёта и конструирова-ния. | | | | | | | |
| 9 | 7 | Раздел 8 Стропильные фермы • Общая характеристика. Виды очерта-ний, системы решёток ферм. Типы сечений элементов. • Подбор и проверка сечений элементов. • Расчёт и конструирование узлов ферм. Монтажные стыки. | 2/2 | | 2/2 | 1 | 10 | 15/4 | КП, ТК |
| 10 | 7 | Раздел 9 Подкрановые конструкции • Общая характеристика. Особенности работы под нагрузкой. Конструктивные решения. • Определение нагрузок и усилий, подбор и проверка сечения подкрановых балок. Расчёт на вынос-ливость. | 2/2 | | 2/2 | 1 | 8 | 13/4 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | • Особенности расчёта и конструирова-ния балок путей подвесных кранов. | | | | | | | |
| 11 | 7 | Раздел 10 Стальные каркасы многоэтажных зданий • Общая характеристика. Конструктив-ные схемы каркасов. Размещение связей. Обеспечение жёсткости. • Особенности расчёта каркасов на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Расчёт на действие динамической составляющей ветровой нагрузки. • Конструктивные решения элементов каркаса. | 2/2 | | 2/2 | 1 | 4 | 9/4 | ПК2 |
| 12 | 7 | Раздел 11 Стальные конструкции большепролётных и пространственных покрытий • Балочные и рамные конструкции боль-шепролётных покрытий. • Арочные конструкции. • Купольные конструкции. • Структурные покрытия. • Висячие | 2/2 | | 2/2 | 1 | 4 | 9/4 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | покрытия. | | | | | | | |
| 13 | 7 | Раздел 12<br>Общие сведения о конструкциях инженерных сооружений<br>• Листовые конструкции (резервуары, газгольдеры, бункеры, силосы).<br>• Высотные сооружения (башни и мач-ты). | 2/2 | | | 1 | | 3/2 | |
| 14 | 7 | Раздел 14<br>экзамен | | | | | | 54 | Экзамен |
| 15 | | Всего: | 30/30 | 8/8 | 26/22 | 13 | 121 | 288/60 | |

### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 26 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 6 | РАЗДЕЛ 4 Соединения металлических конструкций | Расчёт укрупнительного стыка балки на высокопрочных болтах | 2 / 2 |
| 2 | 6 | РАЗДЕЛ 5 Балки и балочные клетки | Подбор и проверка сечения составной балки | 2 / 0 |
| 3 | 6 | РАЗДЕЛ 5 Балки и балочные клетки | Проверка местной устойчивости стенки составной балки | 2 / 2 |
| 4 | 6 | РАЗДЕЛ 5 Балки и балочные клетки | Расчёт и конструирование опорного узла составной балки | 2 / 2 |
| 5 | 6 | РАЗДЕЛ 6 Колонны | Расчёт колонны рамного каркаса | 2 / 0 |
| 6 | 6 | РАЗДЕЛ 6 Колонны | Расчёт базы внецентренно сжатой колон-ны сплошного сечения | 2 / 2 |
| 7 | 7 | РАЗДЕЛ 7 Стальные каркасы одноэтажных промышленных зданий (ОПЗ) | Состав каркаса ОПЗ. Размещение связей. Компоновка поперечной рамы | 2 / 2 |
| 8 | 7 | РАЗДЕЛ 7 Стальные каркасы одноэтажных промышленных зданий (ОПЗ) | Сбор нагрузок и статический расчёт попе-речной рамы каркаса ОПЗ, определение расчётных сочетаний усилий | 2 / 2 |
| 9 | 7 | РАЗДЕЛ 7 Стальные каркасы одноэтажных промышленных зданий (ОПЗ) | Подбор сечения, расчёт и конструирова-ние узлов колонны ОПЗ | 2 / 2 |
| 10 | 7 | РАЗДЕЛ 8 Стропильные фермы | Подбор сечений стержней, расчёт и конструирование узлов стропильной фермы ОПЗ | 2 / 2 |
| 11 | 7 | РАЗДЕЛ 9 Подкрановые конструкции | Определение усилий, и подбор и проверка сечения подкрановой балки. Расчёт на выносливость | 2 / 2 |
| 12 | 7 | РАЗДЕЛ 10 Стальные каркасы многоэтажных зданий | Конструктивные решения стальных карка-сов многоэтажных и высотных зданий. Отечественный и зарубежный опыт | 2 / 2 |
| 13 | 7 | РАЗДЕЛ 11 Стальные конструкции большепролётных и пространственных покрытий | Конструктивные решения стальных кон-струкций большепролётных и простран-ственных покрытий. Отечественный и за-рубежный опыт | 2 / 2 |
| | | | ВСЕГО: | 26/22 |

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 6 | РАЗДЕЛ 4 Соединения металлических конструкций | Работа болтовых соединений | 2 / 2 |
| 2 | 6 | РАЗДЕЛ 4 Соединения металлических конструкций | Работа сварных соединений | 2 / 2 |
| 3 | 6 | РАЗДЕЛ 5 Балки и балочные клетки | Балки и балочные клетки<br><br>Общая устойчивость составной балки. Местная устойчивость стенки балки под нагрузкой | 2 / 2 |
| 4 | 6 | РАЗДЕЛ 6 Колонны | Колонны<br><br>Работа центрально-сжатых элементов | 2 / 2 |
| | | | ВСЕГО: | 8/8 |

### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

1. Металлические конструкции каркаса депо текущего ремонта тепловозов в г. Ярославль.
2. Металлические конструкции каркаса депо технического обслуживания тепло-возов в г. Ижевск.
3. Металлические конструкции каркаса депо текущего ремонта моторвагонов электропоездов в г. Самара.
4. Металлические конструкции каркаса депо текущего ремонта пассажирских ва-гонов в г. Екатеринбург.
5. Металлические конструкции каркаса главного корпуса рельсосварочного заво-да в г. Ставрополь.
6. Металлический каркас двухпролётного одноэтажного производственного зда-ния с мостовыми кранами грузоподъёмностью 50 тонн.
7. Металлический каркас трёхпролётного одноэтажного производственного зда-ния с мостовыми кранами грузоподъёмностью 80 тонн.
8. Металлический каркас однопролетного одноэтажного производственного зда-ния с мостовыми кранами грузоподъёмностью 100 тонн.
9. Металлический каркас однопролетного одноэтажного производственного зда-ния с мостовыми кранами грузоподъёмностью 20 тонн.
10. Каркас одноэтажного производственного здания из лёгких металлических кон-струкций.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» осуществляется в форме лекций, лабораторных работ и практических занятий.
Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме с обязательной демонстрацией иллюстративного материала. Осуществляется показ обучающих видеоматериалов, макетов конструкций, фотографий с реальных строительных объектов. Производится разбор и анализ конкретных ситуаций из строительной прак-тики.
Практические занятия организованы в традиционной форме с использованием технологий развивающего обучения. Осуществляется объяснительно-иллюстративное ре-шение задач из области проектирования конструкций зданий.
Лабораторные работы проводятся в интерактивной форме. В первой части работы демонстрируют видеоматериал, в котором студентов знакомят с целью и задачами работы, дают краткие теоретические сведения, показывают конструкцию испытательной установки, приводят данные о геометрических параметрах испытываемой конструкции, применяемых материалах, их прочностных характеристиках, показывают методику проведения эксперимента, характер разрушения образцов, приводят анализ их поведения на различных этапах нагружения. Затем студентам (по бригадам или индивидуально) выдаются исходные характеристики прочностных свойств бетона и арматуры, и алгоритм расчёта. В процессе работы студент обращается к сайту, на котором размещена программа, контролирующая правильность расчетов. Ошибки исправляются с помощью подсказок программы и консультаций с преподавателем. Таким образом, осуществляется коррекция индивидуальной образовательной подготовки студента. Защита лабораторных работ происходит в виде ответов на тестовые вопросы в автоматизированном режиме.
Самостоятельная работа студента организованна с использованием традицион-ных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала, отработка отдельных тем по учебным пособиям, курсовое проектирование. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, поиск информации в Интернете, интерактивные консультации с преподавателями в режиме реального времени.
Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на разделы, представляющие собой логически завершенный объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются с применением таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов на электронных и бумажных носителях.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы | Всего часов |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 6 | РАЗДЕЛ 4 Соединения металлических конструкций | Соединения металлических конструкций<br><br>Решение типовых задач. Расчёт и конструи-рование сварных соединений<br>[1], [6], [7] | 10 |
| 2 | 6 | РАЗДЕЛ 4 Соединения металлических конструкций | Соединения металлических конструкций<br><br>Изучение литературы [1], [2], [3], [4], [5], [6] | 10 |
| 3 | 6 | РАЗДЕЛ 5 Балки и балочные клетки | Балки и балочные клетки<br><br>Решение типовых задач. Подбор и проверка сечения составной балки<br>[1], [6], [7] | 15 |
| 4 | 6 | РАЗДЕЛ 5 Балки и балочные клетки | Изучение литературы [1], [2], [3], [4], [5], [6] | 10 |
| 5 | 6 | РАЗДЕЛ 6 Колонны | Изучение литературы [1], [2], [3], [4], [5], [6] | 20 |
| 6 | 7 | РАЗДЕЛ 7 Стальные каркасы одноэтажных промышленных зданий (ОПЗ) | Курсовое проектирование. Сбор нагрузок и статический расчёт поперечной рамы каркаса ОПЗ, определение расчётных сочетаний уси-лий<br>[1], [5], [7] | 10 |
| 7 | 7 | РАЗДЕЛ 7 Стальные каркасы одноэтажных промышленных зданий (ОПЗ) | Курсовое проектирование. Подбор сечения, расчёт и конструирование узлов колонны ОПЗ<br>[1], [6], [7] | 10 |
| 8 | 7 | РАЗДЕЛ 7 Стальные каркасы одноэтажных промышленных зданий (ОПЗ) | Изучение литературы [1], [2], [3], [4], [5], [6] | 10 |
| 9 | 7 | РАЗДЕЛ 8 Стропильные фермы | Изучение литературы [1], [2], [3], [4], [5], [6] | 10 |
| 10 | 7 | РАЗДЕЛ 9 Подкрановые конструкции | Изучение литературы [1], [2], [3], [4], [5], [6] | 8 |
| 11 | 7 | РАЗДЕЛ 10 Стальные каркасы многоэтажных зданий | Изучение литературы [1], [2], [3], [4], [5], [6] | 4 |
| 12 | 7 | РАЗДЕЛ 11 | | 4 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Стальные конструкции большепролётных и пространственных покрытий | Изучение литературы [1], [2], [3], [4], [5], [6] | |
| | | | ВСЕГО: | 121 |

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Металлические конструкции: Учебник | под ред.Ю.И Кудишина | центр «Академия», 2011 | Все разделы. Используется полностью |
| 2 | Строительные конструкции | Чирков В.П | УМЦ по образо-ванию на ж.-д. транс¬порте, 2007 | Разделы 1-13.стр. 62-193 |

### 7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|---|---|---|---|---|
| 3 | Жилые и общественные здания: краткий справочник инженера-конструктора | В.И. Колчунова | Изд. АСВ, 2011. 400 с., 2011 | Все разделыстр. 286-163 |
| 4 | Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку» | Красовицкий М.Ю. | МИИТ, 2007 | 4-6 Используется полностью |
| 5 | Металлический каркас одноэтажного промышленного здания: Методические указания к курсовому проекту | Федоров В.С., Левитский В.Е. | МИИТ, 2003., 2003 | 7 Используется полностью |
| 6 | Примеры расчета металлических конструкций | Мандриков А.П. | .: Стройиздат, 1991. 431 с. , 1991 | Все разделы. Используется полностью |
| 7 | Металлические конструкции | Ю.И. Кудишин, Е.И. Беленя, В.С. Игнатьева и др.; Ред. Ю.И. Кудишин; Под Ред. Ю.И. Кудишин | Академия, 2006 НТБ (уч.1); НТБ (фб.); НТБ (чз.4) | Все разделы |

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. http://library.miit.ru – Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. http://www.garant.ru – Информационно-правовой портал.
3. http://www.consultant.ru – Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». Ко-дексы, законы и другие материалы.
4. http://window.edu.ru – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
5. http://www.complexdoc.ru – База нормативной технической документации.
6. http://www.dwg.ru – Специализированный строительный портал для проектиров-щиков.
7. http://elibrary.ru – Электронная научная библиотека.
8. http://totalarch.com – Архитектура и проектирование. Специализированный строительный портал.

9. http:///www.astron.biz – Строительство быстровозводимых зданий из металлоконструкций. Конструктивные решения, техническое описание, каталоги.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Используется стандартный пакет программного обеспечения Microsoft Office.
программный комплекс SCAD Office версия www.scadsoft.com
программный продукт AutoCAD версии не ниже 2014, демо версия www.autodesk.ru;

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и доской. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория, оснащенная лабораторным оборудованием.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в не-малой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.
Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.
Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.
Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.
Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.
Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополне-нию лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следу-ет рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а

следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, кото-рые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии от-бора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематич-ность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на зав-тра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если бы-ли, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который явля-ется необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисци-плины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обес-печения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечива-ет повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в раз-деле основная и дополнительная литература.