

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 07 » декабря 20 20 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Технология изготовления металлических изделий и конструкций

(наименование)

**Форма обучения:** очная

(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 180 (5)

(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 08.03.01 Строительство

(код и наименование направления)

**Направленность:** Строительство (общий профиль, СУОС)

(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является овладение студентами в процессе обучения профессиональными компетенциями, а также подготовка кадров, способных самостоятельно решать комплекс технологических, конструкторских и экономических задач, связанных с изготовлением широкого спектра строительных металлических конструкций и изделий.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение единой системы технологической подготовки производства металлических изделий и конструкций; технические условия и другие нормативные материалы по разработке и оформлению технологической документации;
- изучение номенклатуры изделий и конструкций, выпускаемых предприятиями специализирующихся на изготовлении металлических изделий и конструкций;
- формирование умения использовать компьютерную технику при проектировании технологического процесса производства металлических изделий и конструкций;
- формирование умения составлять технические задания на проектирование и изготовление металлических изделий и конструкций;
- формирование навыков организации разработки текущих планов и балансов материально-технического обеспечения производственной программы, создания производственных запасов на основе определения потребности в материальных (материалах, оборудовании, комплектующих изделиях, топливе, электроэнергии) и трудовых ресурсах при производстве металлических изделий и конструкций;
- формирование навыков разработки планов технического перевооружения и повышения эффективности деятельности предприятия, специализирующегося на изготовлении металлических изделий и конструкций.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- Металлы и сплавы;
  - Основные понятия и свойства металлов и сплавов;
  - Изменения, происходящие в металлах в результате их термической обработки;
  - Материалы, применяемые для изготовления металлических конструкций и изделий;
  - Процесс изготовления деталей металлических конструкций;
  - Фрезерование конструкций. Доводка. Сверление монтажных отверстий по кондукторам.
- Контрольная и общая сборки;
- Процесс грунтовки и окраски металлических конструкций;
  - Контроль качества продукции;
  - Особенности проектирования и организации производства металлических конструкций и изделий.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.3	ИД-1ПК-3.3	Знает современные методы организации наукоемкого производства и характеристики передовых производственных технологий, требования, предъявляемые к испытательным лабораториям и требования научно-технической документации в области охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности, требования к составлению планов размещения оборудования в заготовительных цехах.	Знает требования к составлению планов размещения оборудования в заготовительных цехах.	Коллоквиум
ПК-3.3	ИД-2ПК-3.3	Умеет использовать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач в области планирования производства, оценивать их эффективность и качество, анализировать информацию о рекламациях на металлические изделия и конструкции, выполнять расчеты производственных мощностей и загрузки оборудования.	Умеет выполнять расчеты производственных мощностей и загрузки оборудования.	Контрольная работа
ПК-3.3	ИД-3ПК-3.3	Владеет навыками проведения мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов производства металлических изделий и конструкций, верификации исполнительной документации испытательных лабораторий	Владеет навыками разработки планов технического оснащения и организации рабочих мест.	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		(лабораторий неразрушающего контроля, лабораторий разрушающих испытаний) по контролю качества металлических конструкций (изделий, продукции), анализа причин появления брака и проведения мероприятий по предупреждению брака и повышению качества металлических изделий и конструкций, проведения мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления металлических изделий и конструкций, разработки планов технического оснащения рабочих мест.		

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<b>6-й семестр</b>				
Основы металлов и сплавов	2	0	6	12
Основные понятия и свойства металлов и сплавов Диаграммы состояния металлических сплавов Термическая обработка стали				
Материалы, применяемые для изготовления металлических конструкций и изделий	2	0	4	12
Материалы, применяемые для изготовления металлических конструкций и изделий				
Подготовка металла	2	0	2	6
Подготовка металла				
Изготовление деталей конструкций (обработка металла)	4	0	6	12
Сборка конструкций Сварка конструкций Клепка конструкций Болтовое соединение элементов конструкций				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Фрезерование конструкций. Доводка. Сверление монтажных отверстий по кондукторам. Контрольная и общая сборки	2	0	2	12
Фрезерование конструкций. Доводка. Сверление монтажных отверстий по кондукторам. Контрольная и общая сборки				
Грунтовка и окраска конструкций	2	0	4	12
Грунтовка и окраска конструкций				
Контроль качества продукции	2	0	4	12
Контроль качества продукции				
Особенности проектирования и организации производства металлических конструкций и изделий	2	0	6	12
Особенности проектирования и организации производства металлических конструкций и изделий				
<b>ИТОГО по 6-му семестру</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>90</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>90</b>

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Изучение методов определения твердости и прочности металлов
2	Построение диаграммы упруго-пластического состояния арматурной стали
3	Построение диаграмм состояния металлических сплавов
4	Оценка влияния термической обработки стали на её свойства
5	Особенности выбора вида металла в зависимости от назначения изготавливаемой конструкции
6	Способы подготовки металла для его последующей обработки
7	Выбор технологического оборудования в зависимости от используемого металла
8	Технологические расчёты основного оборудования, используемого в технологии изготовления металлических конструкций и изделий
9	Определение адгезии лакокрасочного покрытия к металлам
10	Определение показателей качества металлических конструкций и изделий
11	Технологические и транспортные схемы производственных цехов. Определение размеров производственных площадей, количества рабочей силы и оборудования

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Гуляев А. П. Металловедение : учебник для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев. - Москва: Альянс, 2012.	25
2	Металлические конструкции, включая сварку : учебник для вузов / Н. С. Москалев [и др.]. - Москва: Изд-во АСВ, 2014.	4
3	Синани И. Л. Материаловедение. Технология металлов и сварки : учебное пособие / И. Л. Синани, Е. М. Федосеева, Е. С. Саломатова. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018.	20
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		

1	Абаринов А. А. Технология изготовления металлических конструкций : учебное пособие для вузов / А. А. Абаринов, В. П. Петров. - Москва: Высш. шк., 1969.	1
2	Изготовление стальных конструкций / А. А. Абаринов [и др.]. - Москва: Стройиздат, 1978.	2
3	Лахтин Ю. М. Металловедение и термическая обработка металлов : учебник для вузов / Ю. М. Лахтин. - М.: Аз-book, 2009.	24
4	Металлические конструкции : учебник для вузов / Ю. И. Кудишин [и др.]. - Москва: Академия, 2008.	40
5	Металлические конструкции, включая сварку : учебник для вузов / Н. С. Москалев [и др.]. - Москва: Изд-во АСВ, 2016.	3
6	Пешковский О. И. Технология изготовления металлических конструкций : учебник для техникумов / О. И. Пешковский. - Москва: Стройиздат, 1990.	3
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Металлообработка : научно-производственный журнал / Политехника. - Санкт-Петербург: Политехника, 2000 - .	
2	Промышленное и гражданское строительство : научно-технический и производственный журнал / Российское общество инженеров строительства; Российская инженерная академия; Стройиздат. - Москва: ПГС, 1923 - .	
3	Сварка и диагностика : научно-технический и производственный журнал по сварке, контролю и диагностике / Национальное агентство контроля и сварки. - Москва: Мастер-класс, 2006 - .	
4	Строительные материалы : научно-технический и производственный журнал / Стройматериалы. - Москва: Стройматериалы, 1955 - .	
5	Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века : информационный научно-технический журнал / Композит. - Москва: Композит, 1998 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	ГОСТ 23118-2012 Конструкции металлические строительные. Общие технические условия	1
2	ГОСТ 380-2005 «Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки»	1
3	Свод правил по проектированию и строительству : СП 53-101-98. Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций / Государственный комитет Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу; Стальконструкция. - М.: Госстрой России, 1999.	1
4	Свод правил по проектированию и строительству : СП 53-102-2004. Общие правила проектирования стальных конструкций / Государственный комитет Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу; Центральный научно-исследовательский институт строительных конструкций им. В. А. Кучеренко. - М.: Госстрой России, 2005.	21
5	СП 16.13330.2017 Стальные конструкции	1
6	СТО НОСТРОЙ 2.10.64-2012 Сварочные работы. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ	1
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		

	Не используется	
--	-----------------	--

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	А. С. Орлов Разработка технологии сборки и сварки элемента металлической конструкции: Учебно-методическое пособие / А. С. Орлов, А. С. Померанцев. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks85695">http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks85695</a>	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	В. С. Парлашкевич Сварка строительных металлических конструкций : Учебное пособие / В. С. Парлашкевич, В. А. Белов. - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83105">http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83105</a>	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Г. П. Терентьев Технология изготовления металлических конструкций: Учебное пособие / Г. П. Терентьев, В. П. Пестряков. - Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks88531">http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks88531</a>	локальная сеть; свободный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

#### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

#### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук	1
Лекция	Проектор	1
Практическое занятие	Линейка металлическая	1
Практическое занятие	Прибор НПП-1	1
Практическое занятие	Прибор ПСО-5МГ4	1
Практическое занятие	Разрывная машина Р-20	1
Практическое занятие	Сварочн. ап-т Nordica	1
Практическое занятие	Штангенциркуль	1

#### 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Технология изготовления металлических изделий и конструкций»

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	08.03.01 Строительство
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Производство строительных материалов, изделий и конструкций
<b>Квалификация выпускника:</b>	«бакалавр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Строительный инжиниринг и материаловедение
<b>Форма обучения</b>	Очная

**Курс: 3**

**Семестр: 6**

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану:	<b>5</b> ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	<b>180</b> ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен: 6 семестр

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **1.Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (6-го семестра учебного плана) и разбито на 8 учебных разделов. По каждому разделу предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении и защите индивидуального комплексного задания, а также сдаче экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля		
	Текущий	Рубежный	Промежуточный
	ТО	КР, ИКР	Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>			
<i>3.1 Знать современные методы организации наукоемкого производства и характеристики передовых производственных технологий</i>	ТО1		ТВ
<b>Освоенные умения</b>			
<i>У.1 Уметь использовать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач в области планирования производства, оценивать их эффективность и качество</i>		КР1	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>			
<i>В.1 Владеть навыками руководства разработкой производственных программ и календарных графиков выпуска продукции в</i>		ИКР	КЗ

<p><i>структурном подразделении (отделе, цехе) промышленной организации, их корректировкой в течение планируемого периода, разработкой и внедрением нормативов для производственного планирования</i></p>			
---	--	--	--

*ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КР – контрольная работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена; ИКР – индивидуальная комплексная работа*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится 2 раза (в середине и в конце семестра), а текущий – после изучения каждого из разделов дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме рубежных контрольных работ и индивидуального комплексного задания.

### **2.2.1. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных разделов дисциплины. Первая КР проводится по результатам освоения разделов 1-4 (раздел 1 «Основы металлов и сплавов», раздел 2 «Материалы, применяемые для изготовления металлических конструкций и изделий», раздел 3 «Подготовка металла», раздел 4 «Изготовление деталей конструкций (обработка металла)»). Вторая КР – включает раздел 5 «Фрезерование конструкций. Доводка. Сверление монтажных отверстий по кондукторам. Контрольная и общая сборки», раздел 6 «Грунтовка и окраска конструкций», раздел 7 «Контроль качества продукции», раздел 8 «Особенности проектирования и организации производства металлических конструкций и изделий».

#### **Типовые задания первой КР:**

1. Какие способы термической обработки стали существуют? Раскройте особенности каждого из них.
2. Приведите примеры материалов, применяемых для изготовления металлических конструкций и изделий.
3. Перечислите подготовительные операции в технологии металлических изделий и конструкций. Особенности каждой из них.
4. Перечислите операции связанные с изготовлением деталей и конструкций. Особенности каждой из них.

#### **Типовые задания второй КР:**

1. В чем особенности контрольной и общей сборки металлоконструкций?
2. Особенности выполнения лакокрасочного покрытия на металлические конструкции и изделия.
3. Контроль качества в сборочных цехах и готовой продукции.
4. Технологические и транспортные схемы заводов по производству металлических изделий и конструкций.

### **2.2.2. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу (ИКР)**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Примеры тем индивидуального комплексного задания:

1. Разработать технологическую схему завода по производству декоративных изделий из металла.
2. Разработать технологическую схему завода по производству металлических ферм.
3. Разработать технологическую схему завода по производству металлических колонн.

4. Разработать технологическую схему завода по производству металлических ёмкостей и резервуаров.
5. Разработать технологическую схему завода по производству металлических балок.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Промежуточная аттестация по дисциплине представляет собой сдачу экзамена.

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Критерии и шкалы оценивания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **2.3.1. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

Экзамен проводится устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

##### **2.3.1.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине**

###### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Номенклатура стальных конструкций промышленных зданий и инженерных сооружений
2. Цех подготовки металла.
3. Краткие сведения о технологическом процессе изготовления МК.
4. Инструменты и инвентарные приспособления для сборки МК.
5. Современное состояние изготовления МК.

###### **Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:**

1. В каких видах инженерных сооружений используются стальные металлоконструкции?
2. Основными достоинствами стальных конструкций по сравнению с конструкциями из других материалов являются?
3. Какие требования должны учитываться при проектировании металлических конструкций?
4. По каким параметрам разделяют листовую сталь?
5. На какие группы в зависимости от назначения разделяется углеродистая сталь обыкновенного качества?

## **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Оборудование заводов металлических конструкций.
2. Техника безопасности при изготовлении металлических конструкций.
3. Изготовление конструкций стальных мостов.
4. Технология производства сварных конструкций.
5. Пооперационный контроль качества изготовления стальных конструкций.

### **2.3.1.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

**Перечень теоретических вопросов, практических и комплексных заданий  
для экзамена по дисциплине «Технология изготовления металлических  
изделий и конструкций»**

**Теоретические вопросы экзамена**

1. Номенклатура стальных конструкций промышленных зданий и инженерных сооружений.
2. Цех подготовки металла.
3. Краткие сведения о технологическом процессе изготовления МК.
4. Инструменты и инвентарные приспособления для сборки МК.
5. Современное состояние изготовления МК.
6. Маркировка.
7. Характеристики основных цехов заводов МК.
8. Защита от коррозии лакокрасочными материалами, металлизационными и комбинированными покрытиями.
9. Пути технического прогресса технологии изготовления МК.
10. Сверление отверстий для монтажных соединений по кондукторам и по разметке.
11. Механическая обработка торцов элементов.
12. Основные документы для технологического процесса.
13. Стыковая сборка листов, уголкового, швеллерного и двутаврового проката.
14. Цех подготовки металла.
15. Оборудование сборочных площадок и рабочих мест.
16. Правка прокатной стали.
17. Изготовление шаблонов, разметка и наметка.
18. Транспортные операции и транспортирующие механизмы.
19. Механическая обработка торцов элементов.
20. Современное состояние изготовления МК.
21. Холодная и горячая гибка и штамповка.
22. Характеристики основных цехов заводов МК.
23. Основные документы для технологического процесса.
24. Транспортные операции и транспортирующие механизмы.
25. Сборка стропильных ферм и связей.
26. Сборка двутавровых балок.
27. Основные документы для технологического процесса.
28. Сборка колонн.
29. Оформление договоров на изготовление стальных конструкций.
30. Сборка листовых конструкций.
31. Образование отверстий.
32. Оборудование сборочных площадок и рабочих мест.
33. Стыковая сборка листов, уголкового, швеллерного и двутаврового проката.
34. Номенклатура стальных конструкций промышленных зданий и инженерных сооружений.
35. Пути технического прогресса технологии изготовления МК.
36. Общая и контрольная сборка МК.

37. Резка прокатной стали и обработка кромок.
38. Организация сборочных цехов.
39. Защита от коррозии лакокрасочными материалами.
40. Инструменты и инвентарные приспособления для сборки МК.

#### Практические задания экзамена

1. В каких видах инженерных сооружений используются стальные металлоконструкции?
2. Основными достоинствами стальных конструкций по сравнению с конструкциями из других материалов являются?
3. Какие требования должны учитываться при проектировании металлических конструкций?
4. По каким параметрам разделяют листовую сталь?
5. На какие группы в зависимости от назначения разделяется углеродистая сталь обыкновенного качества?
6. По каким параметрам поставляется сталь каждой группы?
7. Дайте определение понятиям «нормализация стали» и «термическое улучшение стали».
8. Что включают в себя детализованные чертежи металлоконструкций?
9. Перечислите цехи, относящиеся к основному производству.
10. Перечислите цехи, относящиеся к вспомогательному производству.
11. Какие условия относятся к дополнительным условиям поставки конструкций, разрабатываемые отделом главного технолога?
12. Требования технологичности изготовления и монтажа металлических конструкций.
13. Какие операции входят в обязанности цеха подготовки металла?
14. Перечислите наиболее часто встречающиеся виды деформаций прокатной стали.
15. Какими способами устраняются деформации прокатной стали?
16. Как производится очистка и консервация металлопроката?
17. Дайте определение понятиям «разметка стали» и «наметка стали».
18. Перечислите основные виды резки металла.
19. Какие способы резки металла относятся к механическим?
20. Перечислите основные преимущества и недостатки резки металла газом.
21. Перечислите преимущества и недостатки плазменно-дуговой резки.
22. Опишите принцип гидроабразивной резки металла. Каковы ее преимущества?
23. Какими способами производят сверление отверстий в металлоконструкциях?
24. Опишите технологию холодной и горячей гибки стальных элементов металлоконструкций.
25. Опишите основные способы сборки решетчатых конструкций. Дайте их краткую характеристику.
26. Дайте классификацию способов сварки плавлением.
27. Дайте классификацию способов сварки давлением.
28. По каким параметрам можно классифицировать электродугую сварку?

29. В чем сущность способа сварки газом и как ее классифицируют?
30. Перечислите преимущества и недостатки ручной дуговой сварки.
31. Перечислите основные физические методы контроля качества сварных соединений.
32. Дайте краткую характеристику сварных соединений металлоконструкций.
33. Дайте классификацию остаточных сварочных деформаций.
34. Что такое «фрезерование», для чего применяется и какие виды фрез вы знаете?
35. Перечислите основные виды фрезерования стальных элементов
36. Для чего на заводах изготовления металлоконструкций производят контрольные и общие сборки?
37. Являются ли контрольные сборки обязательными и какое количество конструкций должно подвергаться такой сборке?
38. Перечислите основные методы защиты от коррозии металлических конструкций. Дайте их краткую характеристику.
39. Перечислите основные грузоподъемные механизмы используемые на заводах металлоконструкций.
40. Какими грузоподъемными механизмами осуществляется перемещение грузов в пролетах цехов, а какими между пролетами и цехами?

#### Комплексные задания экзамена

1. Оборудование заводов металлических конструкций.
2. Техника безопасности при изготовлении металлических конструкций.
3. Изготовление конструкций стальных мостов.
4. Технология производства сварных конструкций.
5. Пооперационный контроль качества изготовления стальных конструкций.
6. Мероприятия по антикоррозионной защите конструкций.
7. Технология обработки сборочных марок.
8. Способы крепления отправочных марок при их транспортировке.
9. Процесс получения чугуна в доменной печи.
10. Получение алюминия и его сплавов.
11. Основные способы обработки металлов давлением.
12. Производство прокатанных профилей.
13. Технологичность сварных стальных конструкций.
14. Технология изготовления ЛСТК.
15. Технологии изготовления стальных труб.
16. Современное оборудование для производства металлических конструкций.
17. Технология сборки металлических конструкций.
18. Технологические особенности цеха подготовки металла.
19. Краткие сведения о технологическом процессе изготовления МК.
20. Характеристики основных цехов заводов МК.
21. Механическая обработка торцов элементов.
22. Основные документы для технологического процесса производства металлоконструкций.
23. Цех подготовки металла.
24. Сборка стропильных ферм и связей.

25. Сборка двутавровых балок.
26. Основные документы для технологического процесса.
27. Сборка колонн.
28. Оформление договоров на изготовление стальных конструкций.
29. Сборка листовых конструкций.
30. Образование отверстий.
31. Оборудование сборочных площадок и рабочих мест.
32. Стыковая сборка листов, уголкового, швеллерного и двутаврового проката.
33. Организация сборочных цехов.
34. Какие факторы влияют на производительность труда на заводах изготовления металлоконструкций?
35. Перечислите основные технико-экономические показатели заводов стальных конструкций.
36. Перечислите основные грузозахватные приспособления, применяемые на заводах изготовления металлоконструкций.
37. Перечислите основные требования, которые необходимо выполнять при погрузке конструкций на транспорт.
38. Дайте определение понятиям «выработка в натуральном выражении», «выработка в условно-натуральном выражении» и «выработка в ценностном выражении».
39. Что такое коэффициент трудоемкости, как он рассчитывается и для чего используется?
40. Какими факторами определяется трудоемкость изготовления металлических конструкций?