

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 26 » марта 20 25 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Проектирование металлических конструкций  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 216 (6)  
(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

Цели: Формирование комплекса знаний, умений и навыков в области проектирования металлических конструкций зданий и сооружений различного назначения с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования.

Задачи: изучение работы стали и алюминиевых сплавов, основ работы элементов и соединений, принципов проектирования металлических конструкций, работы под нагрузкой основных типов конструктивных элементов (балок, колонн, ферм), основ проектирования стальных каркасов промышленных зданий, основ проектирования металлических конструкций зданий и сооружений различного назначения.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Промышленные и гражданские здания и сооружения; стали и алюминиевые сплавы как строительные материалы; конструкции из стали и алюминиевых сплавов; специальные сооружения

### 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-2.5	ИД-1пк-2.5	Знание нормативные правовые акты РФ, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности; требования к составу, содержанию и оформлению документации по созданию объектов градостроительной деятельности. Знает: работу стали и алюминиевых сплавов, основы работы элементов и соединений, принципы проектирования металлических конструкций; работу под нагрузкой основных типов конструктивных элементов (балок, колонн, ферм), основы проектирования стальных каркасов промышленных зданий; основы проектирования металлических конструкций зданий и сооружений различного назначения.	Знание нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности; требования к составу, содержанию и оформлению документации по созданию объектов градостроительной деятельности.	Дифференцированный зачет
ПК-2.5	ИД-2пк-2.5	Умеет самостоятельно работать с научно-технической, нормативной и справочной литературой по строительству, рационально проектировать элементы металлических конструкций, узлы и соединения с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности на основе технико-экономического	Умеет определять методы и инструментарий для разработки документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности; выполнять необходимые расчеты для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности.	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		анализа, выполнять проверочные расчеты эксплуатируемых конструкций и разрабатывать, в необходимых случаях, меры по усилению или ремонту конструкций под нагрузкой. Составлять проектную и рабочую документацию в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности.		
ПК-2.5	ИД-3пк-2.5	Владеет способностью анализировать и систематизировать требования задания, рационального проектирования; инженерным подходом к проектированию сложных конструктивных систем, навыками конструирования и расчета элементов, узлов и соединений; методами сварки металлических конструкций, физико-химическими процессами при сварке, контролем качества сварных соединений, техникой безопасности при проведении сварочных работ; навыками автоматизированного проектирования, навыками формирования проектной документации по результатам инженерно-технического проектирования.	Владеет способностью анализировать и систематизировать требования задания и собранную информацию для выполнения инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности; способностью определить методы и инструментарий для разработки документации по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности; навыками разработки технических предложений, эскизного проекта, отдельных разделов технического и рабочего проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями; навыками формирования проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования.	Курсовой проект

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	90	36	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	54	18	36
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	16	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	36	90
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9		9
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)	36		36
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	72	144

### 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
6-й семестр				
Материалы металлических конструкций	4	0	4	8
Свойства строительных сталей и алюминиевых сплавов. Работа строительных сталей и алюминиевых сплавов. Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности. Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности.				
Соединения металлических конструкций	3	0	3	6
Сварные соединения. Болтовые соединения. Основы проектирования, изготовления и монтажа конструкций				
Изгибаемые элементы	5	0	4	10
Балки и балочные конструкции. Конструкция составных балок. Пути совершенствования балочных 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
Центрально-сжатые стойки и колонны	6	0	5	12
Центрально-сжатые колонны и стойки сплошного сечения. Центрально-сжатые колонны и стойки сквозного сечения. Базы центрально-сжатых колонн и стоек.				
<b>ИТОГО по 6-му семестру</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>36</b>
<b>7-й семестр</b>				
Системы покрытий	10	0	5	26
Системы покрытий промышленных зданий. Металлические фермы.				
Основные вопросы проектирования конструкций каркасов производственных зданий	16	0	8	44
Компоновка каркаса производственного здания. Сбор нагрузок на поперечную раму. Определение расчетных усилий в элементах рамы Конструирование и расчет колонн. Особенности проектирования подкрановых конструкций				
Конструкции специальных сооружений	10	0	3	20
Большепролетные покрытия Конструкции многоэтажных каркасных зданий Высотные сооружения Технико-экономические методы оценки эффективности применения металлических конструкций				
<b>ИТОГО по 7-му семестру</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>90</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>126</b>

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Изучение и практическое освоение основных нормативных документов по проектированию металлических конструкций. Классы и марки сталей, нормативные и расчетные сопротивления стали.
2	Изучение и практическое освоение вопросов проектирования соединений металлических конструкций: сварных соединений с применением стыковых и угловых швов; болтовых соединений на обычных, высокопрочных, фундаментных болтах.
3	Изучение и практическое освоение вопросов проектирования изгибаемых элементов: стальных настилов балочных клеток, прокатных балок балочных клеток. Разработка монтажных схем балочных клеток
4	Изучение и практическое освоение вопросов: подбора сечений составных балок балочных клеток; по проверкам местной и общей устойчивости элементов составных балок.
5	Изучение и практическое освоение вопросов проектирования опорных частей, поясных швов составных балок, монтажных соединений составных балок и сопряжений балок
6	Изучение и практическое освоение вопросов проектирования центрально-сжатых колонн сплошного сечения

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
7	Изучение и практическое освоение вопросов проектирования центрально-сжатых колонн сквозного сечения
8	Изучение и практическое освоение вопросов проектирования баз центрально-сжатых колонн
9	Изучение и практическое освоение вопросов проектирования покрытий, проектирование сплошных и сквозных прогонов
10	Разработка компоновочных схем одноэтажных производственных зданий. Назначение основных размеров поперечных рам производственных зданий
11	Изучение и практическое освоение вопросов проектирования ферм из парных уголков, сбор нагрузок на фермы Изучение и практическое освоение вопросов определения расчетных усилий с применением программных комплексов
12	Изучение и практическое освоение вопросов подбора сечений элементов ферм
13	Изучение и практическое освоение вопросов проектирования узлов ферм
14	Изучение и практическое освоение вопросов проектирования системы связей производственных зданий
15	Изучение и практическое освоение вопросов проектирования внецентренно-сжатых колонн сплошного и сквозного сечений. Проектирование баз внецентренно-сжатых колонн, подкрановых конструкций.
16	Изучение и практическое освоение вопросов графического выполнения курсового проекта в соответствии с требованиями действующих нормативных документов: монтажные схемы, геометрические схемы, рабочие чертежи конструкций в стадии КМД, спецификации и выборки металла, примечания

#### Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Проектирование одноэтажной металлической балочной клетки»

## 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, ролевые игры, тренинги и 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 самостоятельной работе по выполнению индивидуальных расчетно-графических работ, курсового проекта.
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	Металлические конструкции : учебник для вузов / Ю. И. Кудишин [и др.]. - Москва: Академия, 2008.	40
2	Металлические конструкции, включая сварку : учебник для вузов / Н. С. Москалев [и др.]. - Москва: Изд-во АСВ, 2016.	3
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Горев В.А. и др. Металлические конструкции. Т. 1: Элементы стальных конструкций. Учеб. пособие для строит. вузов. М.: Высш. шк., 2004. - 551 с.	29
2	Оботуров В.И. Сварочные работы в строительстве. Учебное пособие для вузов. Изд. АСВ, М., 2012 – 224 с.	2
3	Семенов А.А. и др. Металлические конструкции. Расчет элементов и соединений с использованием программного комплекса SCAD Office: Учеб. пособие для вузов. М.:Изд-во АСВ, СКАД СОФТ, 2012	2
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Промышленное и гражданское строительство: научно-технический и производственный журнал/ Российское общество инженеров строительства; Российская инженерная академия; Стройиздат. - Москва:1923 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	КонсультантПлюс. - Пермь: Консультант Плюс, 2002.	1
2	Свод правил СП 16.13330. 2016. Стальные конструкции. Актуализированная редакция к СНиП-II-23-81*. – М.: Министерство регионального развития РФ, 2017 г. - 172 с.	1
3	СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – М.: Минрегион России, 2016. – 81 с.	1

4	СП 28.13330.2016. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. – М.: Минрегион России, 2016. – 110 с.	1
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Расчет стальных балочных клеток/Л.П. Абашева, М.Н. Кочепанова. И.И. Зуева. – Пермь: Изд-во Перм. Нац. Исслед. Политехн. ун-та, 2016. – 128 с.	50
2	Статический расчет металлического каркаса одноэтажного производственного здания учеб. пособие к курсовому и дипломному проектированию/ И.И. Зуева, Б.И. Десятков. – Пермь: Изд-во Перм. Гос. Техн. Ун-та. 2008. – 136 с. 6 ил.	43
<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)
Дополнительная литература	Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие. - Москва. - Московский государственный строительный университет, АЙ Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUBC79123">http://elib.pstu.ru/Record/RUBC79123</a>	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Абашева Л. П. Расчёт стальных балочных клеток : учебное пособие / Л. П. Абашева, М. Н. Кочепанова, И. И. Зуева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3856">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3856</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
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk AutoCAD 2019 Education Multi-seat Stand-alone ( 125 мест СТФ s/n 564-23877442)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ЛИРА-САПР 2016 Стандарт плюс, ПНИПУ 2017 г.

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="https://elib.pstu.ru/">https://elib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRsmart	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="http://325290.inkip.ru/docs">http://325290.inkip.ru/docs</a>

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

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Ноутбук	1
Лекция	Компьютер проектор, экран	1
Практическое занятие	Компьютер	1

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Проектирование металлических конструкций»  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Пермь 2025 г.

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Проектирование металлических конструкций» является частью (приложением) 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.

Предусмотрены аудиторные лекционные, 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.

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и в ходе практических занятий. Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде курсовой работы и дифференцированного зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **1. 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 бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей 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 собеседования или 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 дисциплинарных частей компетенций проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме рубежных контрольных работ и расчетно-графических работ.

Согласно РПД запланированы 4 рубежные контрольные работы. Все рубежные контрольные работы проводятся в виде тестовых заданий после изучения теоретического курса учебной дисциплины по разделам. Типовые тестовые задания РКР хранятся на кафедре строительных конструкций и вычислительной механики.

Результаты рубежных контрольных работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.3. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде защиты расчетно-графических работ и зачета в 6 семестре; в виде дифференцированного зачета и защиты курсовой работы в 7 семестре. Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля.

#### **2.3.1. Зачет (6семестр)**

Допуск к зачету осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная защита расчетно-графических работ, которые выполняются индивидуально по заданию, и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Рубежные расчетно-графические работы выполняются согласно графика учебного процесса в 6 семестре после изучения теоретического курса и практических занятий по каждой теме разделов.

Рубежные РГР оформляются в виде пояснительной записки, содержащей расчеты и графической части и защищаются по модулям дисциплины.

Выполнение и защита расчетно-графических работ позволяет проверить усвоенные знания, умения и владения

Типовые шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

Полный набор теоретических вопросов и практических заданий для заче-

та хранится на кафедре строительных конструкций и вычислительной механики.

### **2.3.2. Дифференцированный зачет (7 семестр)**

Допуск к зачету осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная защита курсового проекта, который выдается индивидуально каждому студенту по заданию, и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Полный набор теоретических вопросов и практических заданий для зачета хранится на кафедре строительных конструкций и вычислительной механики.

### **2.3.3. Курсовая работа(7 семестр)**

Разработка курсовой работы производится на основании индивидуально-го задания в соответствии с методическими указаниями.

Типовое задание с исходными данными на проектирование хранится на кафедре строительных конструкций и вычислительной механики.

Выполнение и защита курсовой работы позволяет проверить усвоенные знания, умения и владения.

Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

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

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС программы.

### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

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 программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде курсовой работы и дифференцированного зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС программы.

## Задания по образовательной программе

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
Подверженность коррозии, сравнительно малая огнестойкость	Основные недостатки металлических конструкций	ПК-2.5
Малоуглеродистые стали обычной прочности, низколегированные повышенной и высокой прочности	Стали, применяемые для несущих металлических конструкций	ПК-2.5
полуспокойная	Способ раскисления стали ВСт3пс	ПК-2.5
механические свойства и химический состав	В стали В Ст3 Г пс 5, группа поставки В, что гарантирует?	ПК-2.5
С - строительная сталь, 355- - нормативное значение предела текучести в МПа(Н/мм <sup>2</sup> )	Расшифруйте класс прочности стали С355	ПК-2.5
Прочность, упругость, пластичность, хрупкость, вязкость	Основными показателями механических свойств стали являются	ПК-2.5
Наклепом	Повышение упругой области работы материала в результате предшествующей пластической деформации называется	ПК-2.5
Равномерная, местная, межкристаллическая	Виды коррозии металла	ПК-2.5
Расчетное усилие в элементе	В формуле определения усилия в первом предельном состоянии $N = \sum F_i^n \gamma_f \alpha_i \gamma_n = \sum F_i \alpha_i \gamma_n$ $F_i \alpha_i$ означает	ПК-2.5
Сварные, болтовые, заклепочные	Какие соединения применяются для металлических конструкций	ПК-2.5
По металлу шва, по металлу границы сплавления	По каким сечениям рассчитываются угловые сварные швы?	ПК-2.5
Фундаментные болты	Какие болты применяются в соединениях баз металлических колонн с фундаментом?	ПК-2.5
Из колонн и опирающихся на них ригелей – стропильных ферм или балок	В одноэтажных зданиях в большинстве случаев принимается рамная система, которая состоит	ПК-2.5
Сплошные, решетчатые (сквозные)	Какие бывают прогоны?	ПК-2.5
Настил, балки настила, главные балки	Состав балочной клетки нормального типа	ПК-2.5
Расчетное сопротивление стали по пределу текучести	В формуле проверки прочности балки по нормальным напряжениям $\sigma = \frac{M_{\max}}{c_x \cdot \beta \cdot W_x} <$  $R_y \gamma_c$ $R_y$ - это	ПК-2.5
Предельный прогиб	В формуле проверки жесткости балки	ПК-2.5

	$\frac{f}{l} = \frac{5 \cdot \bar{q}_6^n \cdot l^3}{384 \cdot E \cdot J_x} < \left[ \frac{f}{l} \right],$ <p style="text-align: center;">где <math>\left[ \frac{f}{l} \right]</math> – это</p>	
Проверки прочности по нормальным, касательным, местным напряжениям, жесткости, проверка общей и местной устойчивости	Какие проверки выполняются для балок составного сечения из сварного симметричного двуглава?	ПК-2.5
коэффициент устойчивости при центральном сжатии	В формуле расчета на устойчивость элементов сплошного сечения при центральном сжатии $\sigma = \frac{N}{\varphi_{\min} \cdot A} \leq R_y \cdot \gamma_c \quad \varphi_{\min} - \text{это}$	ПК-2.5
Планками или решеткой	Колонны сквозного сечения состоят из двух или нескольких прокатных профилей, соединенных между собой ....	ПК-2.5
Передаёт нагрузку на фундамент; закрепляет колонну в соответствии с расчетной схемой	Какие функции выполняет база колонны?	ПК-2.5
Связей по колоннам, связей по покрытию	Система связей производственного здания состоит из	ПК-2.5
Поперечная рама	Основная несущая конструкция каркаса производственного здания	ПК-2.5
От веса кровли, несущих конструкций покрытия, снега и давления колес мостовых и других кранов	Поперечные рамы производственных зданий рассчитываются на вертикальные нагрузки:	ПК-2.5
От поперечного и продольного торможения кранов, от давления ветра на стены и фонари здания	Поперечные рамы производственных зданий рассчитываются на горизонтальные нагрузки	ПК-2.5
Устройством решетки, образующей систему треугольников	Чем достигается неизменяемость ферм при любой нагрузке?	ПК-2.5
Продольные усилия: растягивающие и сжимающие	Какие усилия возникают в элементах фермы при узловой передаче нагрузок по верхнему поясу?	ПК-2.5
На фасонках	В фермах со стержнями из парных уголков узлы проектируют	ПК-2.5
Верхних и нижних поясов и пространственно расположенных раскосов.	Структурная плита представляет пространственный блок, состоящий из стержней, которые собираются в блок на строительной площадке. Блок состоит:	ПК-2.5
Из верхнего и нижнего опорных колец, ребер, кольцевых прогонов.	Рибристо-кольцевые купола состоят	ПК-2.5

Обеспечена	<p>Пролет балки <math>l=3,6</math> м, <math>M_{\max} = 52,925</math> кНм, балка запроектирована из двугавра I 20Б1 с параллельными гранями полок типа Б по ГОСТ Р 57837—2017, из стали С345, имеет следующие характеристики:</p> $W_x = 184,0 \text{ см}^3;$ $R_y = 33,5 \text{ кН/см}^2,$ $c_x = 1,098, \beta = 1.$ <p>Обеспечена ли прочность по нормальным напряжениям?</p>	ПК-2.5
------------	--	--------