

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Викторович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 30.08.2023 22:49:28

Уникальный идентификатор документа:

2539477a8ecf706dc9cff164bc411eb6d3c4ab06

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

**Кафедра строительного производства**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Металлические конструкции, включая сварку»**

Специальность	<b>08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений</b> (код и наименование направления подготовки)
Специализация	<b>Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений</b> (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	<b>Инженер-строитель</b>
Форма обучения	<b>Очная, заочная</b>

Чебоксары

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Автор(ы) Актуганов Анатолий Николаевич, к.т.н., доцент

Петрова Ирина Владимировна, к.п.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры строительного производства.

(протокол №\_10\_\_).

**1. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)**

1.1. Целями освоения дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» являются: изучение путей и особенностей создания конструктивной оптимальной формы металлических конструкций и установление основных критериев ее выбора.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-2	владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.	ставить и решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений;	методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии
ПК-1	знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий,	методы расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий	рационально и экономично проектировать металлические конструкции	методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать

	сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	и сооружений.		долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии
--	--	---------------	--	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Металлические конструкции, включая сварку» реализуется в рамках вариативной части учебного плана обучающихся очной и заочной форм обучения.

Для прохождения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения следующих дисциплин учебного плана: «Математика», «Сопrotивление материалов», «Строительная механика», «Строительные материалы», «Компьютерная графика», «Пакеты прикладных программ».

## 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц -252 часа, из них

Семестр	Форма обучения	Распределение часов				РГР, КР, КП	Форма контроля
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа		
6,7	очная	36	18	72	126	КП	экзамен
7,8	заочная	8	10	16	218	КП	экзамен

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

### Очная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
Элементы металлических конструкций: Общая характеристика металлических конструкций.	6	3	12	15	ПК-1, ПК-2,
Материалы для строительных металлических конструкций. Работа стали под нагрузкой.	6	3	12	15	ПК-1, ПК-2,
Основы расчёта металлических конструкций. Сварочные работы в строительстве. Соединения металлических конструкций.	6	3	12	15	ПК-1, ПК-2,
Балки и балочные конструкции. Колонны и	6	3	12	15	ПК-1, ПК-2,

стержни, работающие на центральные сжатия					
Каркас одноэтажных промышленных зданий Основные вопросы проектирования конструкций каркаса производственного здания.	6	3	12	15	ПК-1, ПК-2,
Компоновка поперечных рам Компоновка конструкций покрытия. Связи каркаса.. Нагрузки, действующие на поперечные рамы и определение усилий в элементах рамы. Колонны одноэтажных производственных зданий. Фермы покрытия Подкрановые конструкции	6	3	12	15	ПК-1, ПК-2,
экзамен				36	
итого	36	18	72	126	

#### Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоятельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
Элементы металлических конструкций: Общая характеристика металлических конструкций.	2	1	2	36	ПК-1, ПК-2,
Материалы для строительных металлических конструкций. Работа стали под нагрузкой.	2	1	2	36	ПК-1, ПК-2,
Основы расчёта металлических конструкций. Сварочные работы в строительстве. Соединения металлических конструкций.	2	1	4	33	ПК-1, ПК-2,
Балки и балочные конструкции. Колонны и стержни, работающие на центральные сжатия	2	1	4	33	ПК-1, ПК-2,
Каркас одноэтажных промышленных зданий Основные вопросы проектирования конструкций каркаса производственного здания.	2	1	2	38	ПК-1, ПК-2,
Компоновка поперечных рам Компоновка конструкций покрытия. Связи каркаса..	2	1	2	33	ПК-1, ПК-2,

Нагрузки, действующие на поперечные рамы и определение усилий в элементах рамы. Колонны одноэтажных производственных зданий. Фермы покрытия Подкрановые конструкции					
экзамен				9	
итого	12	6	16	218	

## 5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

В процессе изучения дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку» предусматриваются следующие образовательные технологии.

Активная форма обучения – это самостоятельная работа студентов над изучением дисциплины, пользуясь конспектами лекций и предложенными учебно-методическими материалами к дисциплине: ритмичное выполнение курсовых работ и курсовых проектов в соответствии с графиком; подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, имея необходимые компетенции, сформированные в результате изучения необходимых дисциплин (см. раздел 2 настоящей Рабочей программы дисциплины).

Аудиторные, внеаудиторные и интерактивные формы обучения – это прослушивание лекций с применением мультимедийного оборудования для демонстрации наглядного материала; обсуждение некоторых (особо важных) вопросов, связанных с темами лекций или практических занятий; проектирование металлических конструкций на практических занятиях, пользуясь нормативно-технической литературой; анализ часто встречающихся ошибок из практики проектирования металлических конструкций и их монтажа и эксплуатации; использование курса «Металлические конструкции, включая сварку» в системе дистанционного обучения (ДО) в интернете; экскурсии на заводы-изготовители металлических конструкций, а также строящиеся и сданные в эксплуатацию объекты из металлических конструкций.

Знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в процессе изучения дисциплины и его завершения, контролируются тестированием, защитой курсовых работ, зачётами, защитой курсового проекта и экзаменами.

По дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку» доля занятий, проводимых в интерактивной форме составляет 20 % от общего числа аудиторных занятий:

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Интерактивная форма	Формируемые компетенции (код)
Лекции, лабораторные занятия, практические занятия,	Элементы металлических конструкций: Общая характеристика металлических конструкций.	6	1,0	ПК-1, ПК-2,

выполнение курсового проекта				
Лекции, лабораторные занятия, практические занятия , выполнение курсового проекта	Материалы для строительных металлических конструкций. Работа стали под нагрузкой.	6	1,0	ПК-1, ПК-2,
Лекции, лабораторные занятия, практические занятия , выполнение курсового проекта	Основы расчёта металлических конструкций. Сварочные работы в строительстве. Соединения металлических конструкций.	6	1,0	ПК-1, ПК-2,
Лекции, лабораторные занятия, практические занятия , выполнение курсового проекта	Балки и балочные конструкции. Колонны и стержни, работающие на центральные сжатия	6	1,0	ПК-1, ПК-2,
Лекции, лабораторные занятия, практические занятия , выполнение курсового проекта	Каркас одноэтажных промышленных зданий Основные вопросы проектирования конструкций каркаса производственного здания.	6	1,0	ПК-1, ПК-2,
Лекции, лабораторные занятия, практические занятия, выполнение курсового проекта	Компоновка поперечных рам Компоновка конструкций покрытия. Связи каркаса. Нагрузки, действующие на поперечные рамы и определение усилий в элементах рамы. Колонны одноэтажных производственных зданий. Фермы покрытия Подкрановые конструкции	6	1,0	ПК-1, ПК-2,

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 126 часов (очная форма обучения) и 218 часов (заочная форма обучения).

Тематика самостоятельной работы:

1) Элементы металлических конструкций.

Расчет металлического настила, прокатных и составных балок. Обеспечение местной и общей устойчивости металлических балок. Расчет центрально сжатых металлических колонн. Оголовка и базы колонн.

2) Каркас одноэтажного промышленного здания.

Компоновка каркаса одноэтажного производственного здания. Сбор нагрузок на раму. Расчет металлического каркаса в программном комплексе Лира. Расчет ферм покрытия и подкрановых балок.

3) Специальные сооружения.

Большепролетные рамы, арки и балки. Структурные плиты и оболочки. Висячие и комбинированные покрытия. Преднапряженные металлические конструкции.

Индивидуальные задания:

Курсовой проект «Металлический каркас однопролётного промышленного здания с мостовыми кранами»;

Курсовая проект «Расчет балочной клетки».

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на разных уровнях сформированности:

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
-------------------------------	--------------------------------------	---	------------------------	---



ПК-2	Пороговый уровень	<p><b>знать:</b> частично современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.</p> <p><b>уметь:</b> частично ставить и решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений;</p> <p><b>владеть:</b> частично методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии</p>	удовлетворительно	Защита курсового проекта, устный опрос, экзамен
	Продвинутый уровень	<p><b>знать:</b> Не полностью современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.</p> <p><b>уметь:</b> не полностью ставить и решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений;</p> <p><b>владеть:</b> не полностью методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии</p>	хорошо	Защита курсового проекта, устный опрос, экзамен
	Высокий уровень	<p><b>знать:</b> современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.</p> <p><b>уметь:</b> ставить и решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений;</p> <p><b>владеть:</b> методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии</p>	отлично	Защита курсового проекта, устный опрос, экзамен

ПК-4	Пороговый уровень	<p><b>знать:</b> частично современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.</p> <p><b>уметь:</b> частично ставить и решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений;</p> <p><b>владеть:</b> частично методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии</p>	удовлетворительно	Защита курсового проекта, устный опрос, экзамен
	Продвинутый уровень	<p><b>знать:</b> Не полностью современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.</p> <p><b>уметь:</b> не полностью оценивать достоинства и недостатки металла и алюминиевых сплавов строительных материалов, применительно к решению поставленной задачи; правильно выбирать оптимальные решения металлической конструкции путем сравнения различных вариантов</p> <p><b>владеть:</b> не полностью методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии</p>	хорошо	Защита курсового проекта, устный опрос, экзамен

	Высокий уровень	<p><b>знать:</b> современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.</p> <p><b>уметь:</b> правильно оценивать достоинства и недостатки металла и алюминиевых сплавов строительных материалов, применительно к решению поставленной задачи; правильно выбирать оптимальные решения металлической конструкции путем сравнения различных вариантов</p> <p><b>владеть:</b> методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии</p>	отлично	Защита курсового проекта, устный опрос, экзамен
ПК-14	Пороговый уровень	<p><b>знать:</b> частично современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.</p> <p><b>уметь:</b> частично рационально и экономично проектировать металлические конструкции</p> <p><b>владеть:</b> частично методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии</p>	удовлетворительно	Защита курсового проекта, устный опрос, экзамен
	Продвинутый уровень	<p><b>знать:</b> Не полностью современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.</p> <p><b>уметь:</b> не полностью рационально и экономично проектировать металлические конструкции</p> <p><b>владеть:</b> не полностью методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии</p>	хорошо	Защита курсового проекта, устный опрос, экзамен

	Высокий уровень	<p><b>знать:</b> современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.</p> <p><b>уметь:</b> рационально и экономично проектировать металлические конструкции;</p> <p><b>владеть:</b> методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии</p>	отлично	Защита курсового проекта, устный опрос, экзамен
--	-----------------	--	---------	---

### Вопросы к экзамену

1. Область применения и номенклатура металлических конструкций
2. Основные особенности металлических конструкций и предъявляемые к ним требования
3. Материалы для изготовления металлических конструкций
4. Основные положения расчета металлических конструкций по предельным состояниям
5. Предельные состояния металлических конструкций и определение усилий в их элементах
6. Виды напряжений и их учет при расчете металлических конструкций
7. Предельное состояние и расчет растянутых и изгибаемых элементов
8. Учет пластической деформации при расчете изгибаемых элементов
9. Предельное состояние и расчет центрально сжатых стержней
10. Предельное состояние и расчет внецентренно сжатых элементов
11. Сортамент для изготовления металлических конструкций
12. Сварочные работы в строительстве
  - Сведения о сварке, сварных соединениях и швах, классификация сварки;
  - Термический класс сварки;
  - Термомеханический класс сварки;
  - Основные типы сварных соединений и швов;
  - Электрическая сварочная дуга;
  - Термический цикл сварки;
  - Понятие о сварочных швах и деформациях;
  - Конструирование и работа сварных швов;
  - Контроль качества сварных швов;
  - Технологическая карта сборки и сварки балки.
13. Конструирование и расчет стыковых сварных швов
14. Конструирование и расчет угловых сварных швов

15. Работа и расчет комбинированных соединений
16. Работа и расчет соединений на обыкновенных болтах
17. Работа и расчет соединений на высокопрочных болтах
18. Конструирование болтовых и заклепочных соединений
19. Компоновка балочных конструкций. Типы балочных клеток
20. Подбор сечения и проверка несущей способности прокатных балок
21. Проверка жесткости и общей устойчивости прокатных балок
22. Настилы балочных клеток. Расчет стального настила.
23. Компоновка и подбор сечения составных балок. Оптимальная и минимальная высота балки.
24. Определение толщины стенки и размеров поясных листов составных балок
25. Проверка прочности и жесткости составных балок
26. Проверка общей устойчивости составных балок
27. Изменение сечения балки по длине. Проверка измененного сечения
28. Конструирование и расчет соединения балки со стенкой и сварного стыка составных балок.
29. Конструирование и расчет стыка балки на высокопрочных болтах
30. Расчет опорного ребра балок.
31. Подбор сечения и конструктивное оформление стержня сплошной колонны.
32. Подбор сечения и конструктивное оформление стержня сквозной колонны.
33. Конструирование и расчет базы с траверсой и консольными ребрами.
34. Конструирование и расчет базы при фрезерованном торце стержня колонны.
35. Конструирование и расчет оголовка и сопряжения балок с колоннами.
36. Компоновка конструкций ферм.
37. Расчет и действительная работа ферм.
38. Расчетная длина сжатых стержней ферм и предельная гибкость.
39. Типы сечений стержней легких ферм. Подбор сечений стержней легких ферм.
40. Подбор сечений внецентренно сжатых стержней. Подбор сечений по предельной гибкости.
41. Конструкции и расчет улов ферм из спаренных уголков, широкополочных тавров и из одиночных уголков.
42. Конструкции и расчет узлов ферм из круглых труб.
43. Конструкции и расчет узлов ферм из прямоугольных труб.
44. Оформление рабочего чертежа легких ферм (КМД).
45. Оформление монтажного стыка составной балки на высокопрочных болтах.
46. Оформление монтажного стыка составной балки на сварке.
47. Состав каркаса и его конструктивные схемы.
48. Область применения стальных и смешанных каркасов промышленных зданий.
49. Компоновка однопролетных рам
50. Связи между колоннами и по покрытию
51. Нагрузки действующие на поперечную раму.
52. Учет пространственной работы каркаса при отсутствии жесткой кровли.
53. Учет пространственной работы при жесткой кровле.

54. Определение расчетных усилий в элементах рамы.
55. Конструкции кровли. Расчет прогона сплошного и сквозного сечения .
56. Особенности расчета ферм в составе поперечной рамы.
57. Расчетные длины ступенчатых колонн.
58. Компоновка и подбор сечений сквозных внецентренно сжатых колонн.
59. Компоновка и подбор сечений сплошных внецентренно сжатых колонн.
60. Узлы опирания подкрановых балок и стыки колонн.
61. Расчет и конструирование баз внецентренно сжатых колонн.
62. Расчет анкерного болта.
63. Подкрановые конструкции. Особенности действительной работы и нагрузки действующие на нее.
64. Расчет сплошных подкрановых балок.
65. Особенности работы и расчета сквозных подкрановых балок.
66. Особенности расчета и работы подкраново-подстропильных ферм. Узлы и детали подкрановых конструкций.

(Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе)

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) основная литература:

1. Блажнов, А. А. Металлические конструкции : учебно-методическое пособие / А. А. Блажнов. — Орел : ОрелГАУ, 2021. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213557>
2. Туснин, А. Р. Проектирование и расчет металлических конструкций : учебно-методическое пособие / А. Р. Туснин, О. А. Туснина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 58 с. — ISBN 978-5-7264-2065-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149251>

б) дополнительная литература:

1. Проектирование основных несущих конструкций стальной рабочей площадки : учебно-методическое пособие / составитель Е. Н. Должикова. — Москва : ФЛИНТА, 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-9765-4728-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182786>
2. Подъемно-транспортные машины: расчет металлических конструкций методом конечных элементов : учебное пособие для вузов / А. В. Лагерев, А. В. Вершинский, И. А. Лагерев, А. Н. Шубин ; под редакцией А. В. Лагерева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12649-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518974>

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» -[www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

- Образовательная платформа Юрайт -<https://urait.ru>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

<b>Наименование специальных*</b>	<b>Оснащенность специальных</b>	<b>Перечень лицензионного</b>
----------------------------------	---------------------------------	-------------------------------



помещений и помещений для самостоятельной работы	помещений и помещений для самостоятельной работы	программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
206 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54) - Кабинет архитектуры и строительных конструкций	<p>Стол - 26шт.            Стулья - 45шт.            Системный блок - 1шт.            Монитор Samsung - 1шт.            Клавиатура Fox - 1шт.            Мышь Oklick - 1шт.            Колонки - 2шт.            Проектор Benq - 1шт.            Экран - 1шт.            Доска учебная - 1шт.</p>	<p>Антивирус Касперского (150-249 Node 2 year, договор от 09.11.2016            Windows 7 OLPNLAcdmc (Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p> <p>Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License,Номер лицензии-42661846от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p>
103а (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54) - Кабинет самостоятельной работы	<p>Стол - 7шт.            Стулья - 7шт.            Системный блок - 7шт.            Монитор Acer - 2шт.            Монитор Samsung - 2шт.            Монитор Asus - 1шт.            Монитор Benq - 2шт.            Клавиатура Oklick - 6шт.            Клавиатура Logitech - 1шт.            Мышь Genius - 4шт.            Мышь A4Tech - 3шт.            Картина - 2шт.            Наушник - 1компл.</p>	<p>Антивирус Касперского (150-249 Node 2 year, договор от 09.11.2016            Windows 7 OLPNLAcdmc (Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p> <p>Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License,Номер лицензии-42661846от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p> <p>Microsoft Office 2010 Acdmc(Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p> <p>Гарант(Договор от 13.04.2017 № Г-220/2017)            Консультант (Договор от 09.01.2017)</p>
13 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54) - Кабинет курсового проектирования	<p>Стол - 11шт            Стулья - 17шт.            Системный блок - 3шт.            Монитор Samsung - 2шт.            Монитор LG - 1шт.            Клавиатура Acer - 1шт.            Клавиатура Crown - 1шт.            Клавиатура Defender - 1шт.            Мышь Genius - 2шт.            Мышь Acer - 1шт.            Доска учебная - 1шт.</p>	<p>Антивирус Касперского (150-249 Node 2 year, договор от 09.11.2016            Windows 7 OLPNLAcdmc (Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p> <p>Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License,Номер лицензии-42661846от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p>

		<p>Microsoft Office 2010 Acsmc(Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p> <p>AutoCAD(product key - 79711, serial number - 563-02388902) Лира 10.4 (Договор № 160/2015 от 08.10.2015) ЛИРА-САПР 2017 PRO (Договор № 3319/Ч от 29.11.2017) ГРАНД-Смета, версия «STUDENT»(договор № 077ГПЦ00000721 29.11.2017 г.) Гарант(Договор от 13.04.2017 № Г-220/2017) Консультант (Договор от 09.01.2017)</p>
<p>17 (бокс 3) (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54) - Лаборатория общестроительных работ</p>	<p>Столы-22 шт. Стульев-37шт. Доска учебная -1шт. Пресс гидравлический, тип 2 ПГ-10 (№ 0001360231) -1шт. Мешалка лабораторная, тип МЛ-1А (№ 0001360229) -1шт. Виброплощадка, тип СМЖ-539 (№ 28) -1шт. Пресс гидравлический, ручной, ОМА 653 (№ 110104555) -1шт. Шкаф сушильно-стерилизационный, тип ШСС-80У42 (№ 17) -1шт. Шкаф сушильный, тип СНОЛ 2 кВт -1шт. Испытательная машина, тип УММ-5 (№ 2147) (Разрыв)-1шт. Испытательная машина, тип МИИ-100 -1шт. ТЕМП - 3.2. Термогигрометр. Зав. № 820. (№ 210.104.000527) -1шт. ВИМС - 2. Измеритель влажности. Зав. № 799. (№ 210.104.000528) -1шт. BetonCondrol. Измеритель прочности бетона. (№ 210.104.735) -1шт. Теплограф. Многоканальный регистратор. Зав. № 145. (№ 210.104.000529) -1шт. Нивелир оптический «CST Berger» -2шт. Нивелир оптический «AL20» - 2шт. Лазерный визир - «Лимка-мини» - 4шт. Теодолит электронный ТЕ-20 «Геобох» -1шт. Измеритель часового типа -12шт. Измерительная лента 50 метров -</p>	

	<p>2шт.  Каска строительная -10шт.  Плакаты:Бассейны-террасы-балконы (Комбинированная система для гидроизоляции) -1шт.  Ремонт каменной кладки, поврежденной влажностью и насыщенными солями -1шт.  Гидроизоляция против капиллярной влажности и воды под давлением -1шт.  Защита стросений от поднимающейся капиллярной влаги -1шт.  Теплоизоляционные материалы - 1шт.  Плакаты:  шпунтовые ограждения траншей и котлованов -1шт.  устройство круглых и коллекторов из сборных деталей - 1шт.  основания под трубопроводы - 1шт.  устройство коллекторов (тоннелей) из сборных железобетонных деталей -1шт.  бетонные и железобетонные трубы -1шт.  канализационные и смотровые колодцы -1шт.  устройство трубопроводов из керамических труб -1шт.  схема канализации города -1шт.  схема устройства дренажа -1шт.  щитовая проходка -1шт.  заделка стыков керамических труб -1шт  строительные элементы инженерного оборудования.  Лестницы -1шт.  схема водяного отопления -1шт.  устройство трубопроводов из железобетонных труб -1шт.  укладка трубопроводов по заданному направлению и уклону -1шт.  устройство дренажа -1шт.  детали иглофильтров -1шт.  смотровые колодцы из объемных элементов -1шт.  соединения фанерных и стеклянных труб -1шт.  пластмассовые трубопроводы - 1шт.  открытый водоотлив из траншей - 1шт.</p>	
<p>17а (бокс 3) (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54) - Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Шкаф металлический – 1шт.  Стеллажи – 2 шт.  Стол – 1 шт.  Стул – 1 шт.</p>	

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

---

**Кафедра строительного производства**



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Металлические конструкции, включая сварку»**

Специальность	<b>08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений</b> <hr/> <small>(код и наименование направления подготовки)</small>
Специализация	<b>Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений</b> <hr/> <small>(наименование профиля подготовки)</small>
Квалификация выпускника	<b>Инженер-строитель</b> <hr/>
Форма обучения	<b>Очная, заочная</b> <hr/>

Чебоксары

ФОС составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и является приложением к «Рабочей программе дисциплины «Металлические конструкции, включая сварку».

Автор(ы) Актуганов Анатолий Николаевич, к.т.н., доцент

Петрова Ирина Владимировна, к.п.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры строительного производства.  
(протокол №\_10\_от 12.05.2017\_).

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (согласно РПД)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Элементы металлических конструкций: Общая характеристика металлических конструкций.	ПК-1, ПК-2	Защита курсового проекта, экзамен
2.	Материалы для строительных металлических конструкций. Работа стали под нагрузкой.	ПК-1, ПК-2	Защита курсового проекта, экзамен
3.	Основы расчёта металлических конструкций. Сварочные работы в строительстве. Соединения металлических конструкций.	ПК-1, ПК-2	Защита курсового проекта, экзамен
4.	Балки и балочные конструкции. Колонны и стержни, работающие на центральные сжатия	ПК-1, ПК-2	Защита курсового проекта, экзамен
5.	Каркас одноэтажных промышленных зданий Основные вопросы проектирования конструкций каркаса производственного здания.	ПК-1, ПК-2	Защита курсового проекта, экзамен
6.	Компоновка поперечных рам Компоновка конструкций покрытия. Связи каркаса.. Нагрузки, действующие на поперечные рамы и определение усилий в элементах рамы. Колонны одноэтажных производственных зданий. Фермы покрытия Подкрановые конструкции	ПК-1, ПК-2	Защита курсового проекта, экзамен

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИИ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ С ОПИСАНИЕМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Технология формирования компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции

ПК-1	Пороговый уровень	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, выполнение и защита курсового проекта	<p><b>знать:</b> частично современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.</p> <p><b>уметь:</b> частично ставить и решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений;</p> <p><b>владеть:</b> частично методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии</p>	удовлетворительно	Защита курсового проекта, экзамен
	Продвинутый уровень	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, выполнение и защита курсового проекта	<p><b>знать:</b> Не полностью современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.</p> <p><b>уметь:</b> не полностью ставить и решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений;</p> <p><b>владеть:</b> не полностью методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии</p>	хорошо	Защита курсового проекта, экзамен
	Высокий уровень	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, выполнение и защита курсового проекта	<p><b>знать:</b> современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.</p> <p><b>уметь:</b> ставить и решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений;</p> <p><b>владеть:</b> методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии</p>	отлично	Защита курсового проекта, экзамен

ПК-2	Пороговый уровень	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, выполнение и защита курсового проекта	<p><b>знать:</b> частично современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.</p> <p><b>уметь:</b> частично ставить и решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений;</p> <p><b>владеть:</b> частично методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии</p>	удовлетворительно	Защита курсового проекта, экзамен
	Продвинутый уровень	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, выполнение и защита курсового проекта	<p><b>знать:</b> Не полностью современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.</p> <p><b>уметь:</b> не полностью оценивать достоинства и недостатки металла и алюминиевых сплавов строительных материалов, применительно к решению поставленной задачи; правильно выбирать оптимальные решения металлической конструкции путем сравнения различных вариантов</p> <p><b>владеть:</b> не полностью методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии</p>	хорошо	Защита курсового проекта, экзамен



	Высокий уровень	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, выполнение и защита курсового проекта	<p><b>знать:</b> современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.</p> <p><b>уметь:</b> правильно оценивать достоинства и недостатки металла и алюминиевых сплавов строительных материалов, применительно к решению поставленной задачи; правильно выбирать оптимальные решения металлической конструкции путем сравнения различных вариантов</p> <p><b>владеть:</b> методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии</p>	отлично	Защита курсового проекта, экзамен
--	-----------------	---	--	---------	-----------------------------------

### 3. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) ДЛЯ ОПРОСА НА ЗАНЯТИЯХ

Тема (раздел)	Вопросы
Элементы металлических конструкций: Общая характеристика металлических конструкций.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Область применения и номенклатура металлических конструкций</li> <li>2) Основные особенности металлических конструкций и предъявляемые к ним требования</li> <li>3) Материалы для изготовления металлических конструкций</li> <li>4) Основные положения расчета металлических конструкций по предельным состояниям</li> <li>5) Предельные состояния металлических конструкций и определение усилий в их элементах</li> <li>6) Виды напряжений и их учет при расчете металлических конструкций</li> <li>7) Предельное состояние и расчет растянутых и изгибаемых элементов</li> <li>8) Учет пластической деформации при расчете изгибаемых элементов</li> <li>9) Предельное состояние и расчет центрально сжатых стержней</li> <li>10) Предельное состояние и расчет внецентренно сжатых элементов</li> </ol>
Материалы для строительных металлических конструкций. Работа стали под нагрузкой.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подбор сечения и конструктивное оформление стержня сплошной колонны.</li> <li>2. Подбор сечения и конструктивное оформление стержня</li> </ol>

	<p>сквозной колонны.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Конструирование и расчет базы с траверсой и консольными ребрами.</li> <li>4. Конструирование и расчет базы при фрезерованном торце стержня колонны.</li> <li>5. Конструирование и расчет оголовка и сопряжения балок с колоннами.</li> <li>6. Компоновка конструкций ферм.</li> <li>7. Расчет и действительная работа ферм.</li> <li>8. Расчетная длина сжатых стержней ферм и предельная гибкость.</li> <li>9. Типы сечений стержней легких ферм. Подбор сечений стержней легких ферм.</li> <li>10. Подбор сечений внецентренно сжатых стержней. Подбор сечений по предельной гибкости.</li> <li>11. Конструкции и расчет улов ферм из спаренных уголков, широкополочных тавров и из одиночных уголков.</li> <li>12. Конструкции и расчет узлов ферм из круглых труб.</li> <li>13. Конструкции и расчет узлов ферм из прямоугольных труб.</li> <li>14. Оформление рабочего чертежа легких ферм (КМД).</li> </ol>
<p>Основы расчёта металлических конструкций. Сварочные работы в строительстве. Соединения металлических конструкций.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Сварочные работы в строительстве</li> <li>2) Сведения о сварке, сварных соединениях и швах, классификация сварки;</li> <li>3) Термический класс сварки;</li> <li>4) Термомеханический класс сварки;</li> <li>5) Основные типы сварных соединений и швов;</li> <li>6) Электрическая сварочная дуга;</li> <li>7) Термический цикл сварки;</li> <li>8) Понятие о сварочных швах и деформациях;</li> <li>9) Конструирование и работа сварных швов;</li> <li>10) Контроль качества сварных швов;</li> <li>11) Технологическая карта сборки и сварки балки.</li> <li>12) Конструирование и расчет стыковых сварных швов</li> <li>13) Конструирование и расчет угловых сварных швов</li> <li>14) Работа и расчет комбинированных соединений</li> <li>15) Работа и расчет соединений на обыкновенных болтах</li> <li>16) Работа и расчет соединений на высокопрочных болтах</li> <li>17) Конструирование болтовых и заклепочных соединений</li> </ol>
<p>Балки и балочные конструкции. Колонны и стержни, работающие на центральные сжатия</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Компоновка балочных конструкций. Типы балочных клеток</li> <li>2) Подбор сечения и проверка несущей способности прокатных балок</li> <li>3) Проверка жесткости и общей устойчивости прокатных балок</li> <li>4) Настилы балочных клеток. Расчет стального настила.</li> <li>5) Компоновка и подбор сечения составных балок. Оптимальная и минимальная высота балки.</li> <li>6) Определение толщины стенки и размеров поясных листов составных балок</li> <li>7) Проверка прочности и жесткости составных балок</li> <li>8) Проверка общей устойчивости составных балок</li> <li>9) Изменение сечения балки по длине .Проверка измененного</li> </ol>

	<p>сечения</p> <p>10) Конструирование и расчет соединения балки со стенкой и сварного стыка составных балок.</p> <p>11) Конструирование и расчет стыка балки на высокопрочных болтах</p> <p>12) Расчет опорного ребра балок.</p>
<p>Каркас одноэтажных промышленных зданий</p> <p>Основные вопросы проектирования конструкций каркаса производственного здания.</p>	<p>1) Каркас одноэтажных промышленных зданий.</p> <p>2) Основные вопросы проектирования конструкций каркаса производственного здания.</p> <p>3) Подкрановые конструкции. Особенности действительной работы и нагрузки действующие на нее.</p> <p>4) Расчет сплошных подкрановых балок.</p> <p>5) Особенности работы и расчета сквозных подкрановых балок.</p> <p>6) Особенности расчета и работы подкраново-подстропильных ферм. Узлы и детали подкрановых конструкций.</p>
<p>Компоновка поперечных рам</p> <p>Компоновка конструкций покрытия. Связи каркаса.</p> <p>Нагрузки, действующие на поперечные рамы и определение усилий в элементах рамы. Колонны одноэтажных производственных зданий.</p> <p>Фермы покрытия</p> <p>Подкрановые конструкции</p>	<p>1) Область применения стальных и смешанных каркасов промышленных зданий.</p> <p>2) Компоновка однопролетных рам</p> <p>3) Связи между колоннами и по покрытию</p> <p>4) Нагрузки действующие на поперечную раму.</p> <p>5) Учет пространственной работы каркаса при отсутствии жесткой кровли.</p> <p>6) Учет пространственной работы при жесткой кровле.</p> <p>7) Определение расчетных усилий в элементах рамы.</p> <p>8) Конструкции кровли. Расчет прогона сплошного и сквозного сечения .</p> <p>9) Особенности расчета ферм в составе поперечной рамы.</p>

### 3.2. ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1) Элементы металлических конструкций.

Расчет металлического настила, прокатных и составных балок.

Обеспечение местной и общей устойчивости металлических балок. Расчет центрально сжатых металлических колонн. Оголовка и базы колонн.

2) Каркас одноэтажного промышленного здания.

Компоновка каркаса одноэтажного производственного здания. Сбор нагрузок на раму. Расчет металлического каркаса в программном комплексе Лира. Расчет ферм покрытия и подкрановых балок.

3) Специальные сооружения.

Большепролетные рамы, арки и балки. Структурные плиты и оболочки.

Висячие и комбинированные покрытия. Преднапряженные металлические конструкции.

### 3.3. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ, КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)

Курсовой проект «Металлический каркас однопролётного промышленного здания с мостовыми кранами»; (По вариантам)

Курсовой проект «Расчет балочной клетки». (По вариантам)  
«Методические указания по выполнению расчетно-графической работы (курсовой работы (проекта))» являются приложением к ФОС дисциплины)

### **3.4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА)**

1. Область применения и номенклатура металлических конструкций
2. Основные особенности металлических конструкций и предъявляемые к ним требования
3. Материалы для изготовления металлических конструкций
4. Основные положения расчета металлических конструкций по предельным состояниям
5. Предельные состояния металлических конструкций и определение усилий в их элементах
6. Виды напряжений и их учет при расчете металлических конструкций
7. Предельное состояние и расчет растянутых и изгибаемых элементов
8. Учет пластической деформации при расчете изгибаемых элементов
9. Предельное состояние и расчет центрально сжатых стержней
10. Предельное состояние и расчет внецентренно сжатых элементов
11. Сортамент для изготовления металлических конструкций
12. Сварочные работы в строительстве
13. Сведения о сварке, сварных соединениях и швах, классификация сварки;
14. Термический класс сварки;
15. Термомеханический класс сварки;
16. Основные типы сварных соединений и швов;
17. Электрическая сварочная дуга;
18. Термический цикл сварки;
19. Понятие о сварочных швах и деформациях;
20. Конструирование и работа сварных швов;
21. Контроль качества сварных швов;
22. Технологическая карта сборки и сварки балки.
23. Конструирование и расчет стыковых сварных швов
24. Конструирование и расчет угловых сварных швов
25. Работа и расчет комбинированных соединений
26. Работа и расчет соединений на обыкновенных болтах
27. Работа и расчет соединений на высокопрочных болтах
28. Конструирование болтовых и заклепочных соединений
29. Компоновка балочных конструкций. Типы балочных клеток
30. Подбор сечения и проверка несущей способности прокатных балок
31. Проверка жесткости и общей устойчивости прокатных балок

32. Настилы балочных клеток. Расчет стального настила.
33. Компоновка и подбор сечения составных балок. Оптимальная и минимальная высота балки.
34. Определение толщины стенки и размеров поясных листов составных балок
35. Проверка прочности и жесткости составных балок
36. Проверка общей устойчивости составных балок
37. Изменение сечения балки по длине. Проверка измененного сечения
38. Конструирование и расчет соединения балки со стенкой и сварного стыка составных балок.
39. Конструирование и расчет стыка балки на высокопрочных болтах
40. Расчет опорного ребра балок.
41. Подбор сечения и конструктивное оформление стержня сплошной колонны.
42. Подбор сечения и конструктивное оформление стержня сквозной колонны.
43. Конструирование и расчет базы с траверсой и консольными ребрами.
44. Конструирование и расчет базы при фрезерованном торце стержня колонны.
45. Конструирование и расчет оголовка и сопряжения балок с колоннами.
46. Компоновка конструкций ферм.
47. Расчет и действительная работа ферм.
48. Расчетная длина сжатых стержней ферм и предельная гибкость.
49. Типы сечений стержней легких ферм. Подбор сечений стержней легких ферм.
50. Подбор сечений внецентренно сжатых стержней. Подбор сечений по предельной гибкости.
51. Конструкции и расчет улов ферм из спаренных уголков, широкополочных тавров и из одиночных уголков.
52. Конструкции и расчет узлов ферм из круглых труб.
53. Конструкции и расчет узлов ферм из прямоугольных труб.
54. Оформление рабочего чертежа легких ферм (КМД).
55. Оформление монтажного стыка составной балки на высокопрочных болтах.
56. Оформление монтажного стыка составной балки на сварке.
57. Состав каркаса и его конструктивные схемы.
58. Область применения стальных и смешанных каркасов промышленных зданий.
59. Компоновка однопролетных рам
60. Связи между колоннами и по покрытию
61. Нагрузки действующие на поперечную раму.
62. Учет пространственной работы каркаса при отсутствии жесткой кровли.
63. Учет пространственной работы при жесткой кровле.
64. Определение расчетных усилий в элементах рамы.
65. Конструкции кровли. Расчет прогона сплошного и сквозного сечения .

66. Особенности расчета ферм в составе поперечной рамы.
67. Расчетные длины ступенчатых колонн.
68. Компоновка и подбор сечений сквозных внецентренно сжатых колонн.
69. Компоновка и подбор сечений сплошных внецентренно сжатых колонн.
70. Узлы опирания подкрановых балок и стыки колонн.
71. Расчет и конструирование баз внецентренно сжатых колонн.
72. Расчет анкерного болта.
73. Подкрановые конструкции. Особенности действительной работы и нагрузки действующие на нее.
74. Расчет сплошных подкрановых балок.
75. Особенности работы и расчета сквозных подкрановых балок.
76. Особенности расчета и работы подкраново-подстропильных ферм. Узлы и детали подкрановых конструкций.

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

##### **4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>ПК-1, ПК-2</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<b>знать</b>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: современные методы исследования, расчета и конструирования несущих и ограждающих металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.
<b>уметь</b>	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять правильно оценивать достоинства и недостатки металла и алюминиевых сплавов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: правильно оценивать достоинства и недостатки металла и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: правильно	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: правильно оценивать

	строительных материалов, применительно к решению поставленной задачи; правильно выбирать оптимальные решения металлической конструкции путем сравнения различных вариантов	алюминиевых сплавов строительных материалов, применительно к решению поставленной задачи; правильно выбирать оптимальные решения металлической конструкции путем сравнения различных вариантов	оценивать достоинства и недостатки металла и алюминиевых сплавов строительных материалов, применительно к решению поставленной задачи; правильно выбирать оптимальные решения металлической конструкции путем сравнения различных вариантов	достоинства и недостатки металла и алюминиевых сплавов строительных материалов, применительно к решению поставленной задачи; правильно выбирать оптимальные решения металлической конструкции путем сравнения различных вариантов
<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет методами расчета строительных металлических конструкций; конструировать и разработать рабочие чертежи; прогнозировать долговечность и надежность металлических конструкций и применять необходимые методы защиты от коррозии

## 4.2. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

### Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по

дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Металлические конструкции включая сварку» – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выполнили курсовой проект.

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков по этапам (уровням) сформированности компетенций, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

### **Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку» выполнили лабораторные работы, выполнили курсовой проект и защитили.



Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «19» мая 2018 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «18» мая 2019 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «14» мая 2020 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры, протокол №9 от «10» апреля 2021 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечения, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельных работы.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «14» мая 2022 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол №6 от «04» марта 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в тематике для самостоятельной работы, перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.