

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

М.1.1.7 Исследование и проектирование металлических конструкций

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

08.04.01 Строительство

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Промышленное и гражданское строительство:  
конструктивное проектирование

Курс 2  
Семестр 3

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	216 / 6	часов/зачетных единиц
Лекции	16	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	48	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	3	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	132	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	3	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 08.04.01 Строительство

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	СКиВС	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Актуганов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра строительных конструкций и водоснабжения

		(наименование кафедры)	
29.01.2024	протокол №	6	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Зверев Лев Владимирович, Начальник Автономного учреждения Республики  
Марий Эл Управления государственной экспертизы проектной документации и результатов  
инженерных изысканий (АУ РМЭ УГЭПД)

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-2 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства	ПК-2.1 Разработка и представление предпроектных решений для промышленного и гражданского строительства	<b>знания:</b> Разработка и представление предпроектных решений для промышленного и гражданского строительства <b>умения:</b> Разработка и представление предпроектных решений для промышленного и гражданского строительства <b>навыки:</b> Разработка и представление предпроектных решений для промышленного и гражданского строительства
	ПК-2.2 Оценка исходной информации для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства	<b>знания:</b> Оценка исходной информации для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства <b>умения:</b> Оценка исходной информации для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства <b>навыки:</b> Оценка исходной информации для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства
	ПК-2.3 Составление технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства	<b>знания:</b> Составление технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства <b>умения:</b> Составление технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства <b>навыки:</b> Составление технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства
	ПК-2.4 Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства	<b>знания:</b> Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства <b>умения:</b> Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства <b>навыки:</b> Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства

ПК-2.5 Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения	<p><b>знания:</b> ПК-2.5 - Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения</p> <p><b>умения:</b> ПК-2.5 - Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения</p> <p><b>навыки:</b> ПК-2.5 - Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения</p>
ПК-2.6 Контроль разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства	<p><b>знания:</b> Контроль разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>умения:</b> Контроль разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>навыки:</b> Контроль разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства</p>
ПК-2.7 Подготовка технического задания и контроль разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства	<p><b>знания:</b> Подготовка технического задания и контроль разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>умения:</b> Подготовка технического задания и контроль разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>навыки:</b> Подготовка технического задания и контроль разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства</p>
ПК-2.8 Подготовка технических заданий и требований для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства	<p><b>знания:</b> Подготовка технических заданий и требований для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства</p> <p><b>умения:</b> Подготовка технических заданий и требований для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства</p> <p><b>навыки:</b> Подготовка технических заданий и требований для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства</p>

	ПК-2.9 Оценка соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам	<p><b>знания:</b> Оценка соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документа</p> <p><b>умения:</b> Оценка соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документа</p> <p><b>навыки:</b> Оценка соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документа</p>
	ПК-2.10 Оценка основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства	<p><b>знания:</b> Оценка основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>умения:</b> Оценка основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>навыки:</b> Оценка основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства</p>
	ПК-2.11 Выбор мер по борьбе с коррупцией при разработке проектных решений организации проектирования в сфере промышленного и гражданского строительства	<p><b>знания:</b> выбор мер по борьбе с коррупцией при разработке проектных решений организации проектирования в сфере промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>умения:</b> выбор мер по борьбе с коррупцией при разработке проектных решений организации проектирования в сфере промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>навыки:</b> выбор мер по борьбе с коррупцией при разработке проектных решений организации проектирования в сфере промышленного и гражданского строительства</p>
	2. ПК-3 Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	<p><b>знания:</b> Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>умения:</b> Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>навыки:</b> Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства</p>

ПК-3.2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы	<p><b>знания:</b> Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы</p> <p><b>умения:</b> Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы</p> <p><b>навыки:</b> Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы</p>
ПК-3.3 Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов	<p><b>знания:</b> Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов</p> <p><b>умения:</b> Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов</p> <p><b>навыки:</b> Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов</p>
ПК-3.4 Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	<p><b>знания:</b> Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования</p> <p><b>умения:</b> Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования</p> <p><b>навыки:</b> Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования</p>
ПК-3.5 Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства	<p><b>знания:</b> Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>умения:</b> Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>навыки:</b> Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства</p>

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Исследование и проектирование оснований и фундаментов (ПК-2), Исследование и проектирование деревянных конструкций (ПК-2), Исследование и проектирование деревянных конструкций (ПК-3), Нелинейные задачи строительной механики (ПК-3), Теория упругости (ПК-3); практик: Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (рассредоточенная) (ПК-2), Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (рассредоточенная) (ПК-3), Производственная практика. Научно-исследовательская работа (рассредоточенная) (ПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Исследование и проектирование железобетонных конструкций (ПК-2), Исследование и проектирование железобетонных конструкций (ПК-3); практиках: Преддипломная практика (ПК-2), Производственная практика. Научно-исследовательская работа (рассредоточенная) (ПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, мини-проекты

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Проектирование металлических конструкций</b>	<b>180</b>	ПК-2, ПК-3
Лекция. Лекция №1, 2, 3. Основные свойства строительных сталей. Исследование и проектирование балок с гибкой стенкой по нормам и по стадиям работы.	4	
Лекция. Лекция № 4. Исследование и проектирование балок с гофрированной стенкой	2	
Лекция. Лекция 5,6. Исследование и проектирование балок с перфорированной стенкой по нормам и по теории составных сечений	4	
Лекция. Лекция 7. Исследование и особенности проектирование легких ферм из квадратных и прямоугольных труб.	4	
Лекция. Лекция 8, Исследование и особенности проектирование легких ферм из круглых труб и легких рам	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 1, 2. Расчет по предельным состояниям. Расчетные факторы - нагрузки,	4	

прочностные характеристики материалов, их случайная изменчивость. . Критерии предельных состояний.		
Практическое занятие. Практическое занятие № 3 Расчет и проектирование балок с гибкой стенкой по нормам	2	
Практическое занятие. Практическое занятие № 4,5. Расчет и проектирование балок с гибкой стенкой по стадиям работы.	4	
Практическое занятие. Практическое занятие № 6,7 Расчет и проектирование балок с перфорированной стенкой по нормам	4	
Практическое занятие. Практическое занятие № 8,9. Расчет и проектирование балок с перфорированной стенкой по теории составных сечений	4	
Практическое занятие. Практическое занятие № 10,11,12. Сбор нагрузок, расчет и проектирование лёгких рам и легких ферм из прямоугольных и квадратных труб по программам SCAD или LIRA	6	
Практическое занятие. Практическое занятие № 13, 14. Сбор нагрузок, расчет и проектирование легких ферм из прямоугольных и квадратных труб .	4	
Практическое занятие. Практическое занятие № 15 Расчет и проектирование легких ферм из тонкостенных гнутых профилей.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Проект двухпролетного каркаса здания из легких металлических конструкций с применением тонкостенных профилей и гнуто сварных профилей выполнение курсового проекта/работы	132 0	
Иная контактная работа: защита курсового проекта/работы, консультации	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине , концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации . Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы



является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины включает выполнение курсового проекта. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является : экзамен; по курсовому проекту является дифференцированный зачёт.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Алибекова, Елена Владимировна. Коррозия и защита металлов [Текст] : учебное пособие / Е. В. Алибекова, С. Я. Алибеков, Н. Г. Крашенинникова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2022. - 467 с. ISBN 978-5-8158-2315-0. Экземпляры: всего 5.	5 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Alibekova_Korroziya_i_zashchita_metallov_2022.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Alibekova_Korroziya_i_zashchita_metallov_2022.pdf</a>
2.	Металлические конструкции [Текст] : Специальный курс : Учеб.пособ.для вузов по спец."Пром.и гражд.стр-во" / Е.И.Беленя,Н.Н.Стрелецкий,Г.С.Ведеников и др.;Под общ.ред.Е.И.Беленя. 3-е изд.,перераб.и доп. М.: Стройиздат, 1991. - 684 с. ISBN 5-274-01095-4. Экземпляры: всего 11.	11
3.	Проектирование металлических конструкций [Текст] : Спец.курс:[Учеб.пособие для вузов по спец."Пром. и гражд.стр-во"] / В.В.Бирюлев,И.И.Кошин,И.И.Крылов,А.В.Сильвестров;Под общ.ред.В.В.Бирюлева. Ленинград: Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1990. - 431 с. ISBN 5-274-01065-2. Экземпляры: всего 20.	20
4.	Современные пространственные конструкции (железобетон, металл, дерево, пластмассы) [Текст] : Справочник / Под ред.Ю.А.Дыховичного,Э.З.Жуковского. М.: Высшая школа, 1991. - 542 с. ISBN 5-06-002058-4. Экземпляры: всего 10.	10
5.	Еремеев, Павел Георгиевич. Современные стальные конструкции большепролетных покрытий уникальных зданий и сооружений [Текст] : [монография] / П. Г. Еремеев. М.: АСВ, 2009. - 333, [1] с. ISBN 978-5-93093-651-3. Экземпляры: всего 19.	19
6.	Еремеев, Павел Георгиевич. Справочник по проектированию современных металлических	19

	конструкций большепролетных покрытий [Текст] / П. Г. Еремеев; ОАО "НИЦ "Стр-во", ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко. М.: АСВ, 2011. - 255 с. ISBN 978-5-93093-809-8. Экземпляры: всего 19.	
7.	Еремеев, Павел Георгиевич. Современные конструкции покрытий над трибунами стадионов [Текст] : [научное издание] / П. Г. Еремеев. Москва: Изд-во АСВ, 2015. - 235 с. ISBN 978-5-4323-0037-9. Экземпляры: всего 10.	10
8.	Трофимов, Виктор Иванович. Легкие металлические конструкции зданий и сооружений [Текст] : (разработка конструкций, исследование, расчет, изготовление, монтаж) : [учеб. пособие для студентов вузов по специальности 290300 "Пром. и гражд. стр-во" направления "Стр-во"] / В. И. Трофимов, А. М. Каминский. М.: АСВ, 2002. - 575 с. ISBN 5-93093-122-4. Экземпляры: всего 5.	5
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.		<a href="http://">http://</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.		<a href="http://">http://</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может	удовлетворительно

	допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

#### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

#### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Фонд оценочно-диагностических средств для текущего контроля успеваемости

**Пороговый уровень** - контрольное тестирование по темам и разделам дисциплины

Тест по дисциплине « Исследование и проектирование металлических конструкций»

1. Листовые металлические конструкции являются:
  1. тонкостенными панелями различной формы
  2. тонкостенными оболочками различной формы
  3. тонкостенными консолями различной формы
  4. тонкостенными балками различной формы

2. Номенклатурой металлических конструкций называют
  1. область применения металлических конструкций с устоявшимися названиями видов и форм конструкций
  2. совокупность обозначений металлических конструкций в типовой проектной документации
  3. систематизированный перечень материалов, конструкций и деталей, в котором каждому наименованию присвоено постоянное обозначение
3. Прокатный металл для всех металлических конструкций выпускается по единому стандарту, получившему название
  1. СНиП
  2. сортамент
  3. каталог
  4. марка
  5. система

**Тема: Особенности металлических конструкций и предъявляемые к ним требования**

4. К достоинствам металлических конструкций относятся [ответов >1]
  1. легкость
  2. коррозия
  3. надежность
  4. непроницаемость
  5. огнестойкость
  6. эстетичность
5. К недостаткам металлических конструкций относятся [ответов >1]
  1. легкость
  2. коррозия
  3. долговечность
  4. непроницаемость
  5. небольшая огнестойкость
  6. транспортабельность
6. При проектировании металлических конструкций должны учитываться требования [ответов >1]
  1. транспортабельность

2. плавучесть
  3. долговечность
  4. эстетичность
  5. анизотропность
  6. технологичность
7. При проектировании металлических конструкций не учитываются [ответов >1]
1. условия эксплуатации
  2. плавучесть
  3. скоростной монтаж
  4. транспортабельность
  5. изотропность
  6. транспарентность

**Тема: Свойства металлов**

8. Сопротивляемость металла внешним силовым воздействиям без разрушения – это
1. пластичность
  2. твердость
  3. прочность
  4. хрупкость
  5. упругость
  6. ползучесть
9. Свойство металла восстанавливать свою первоначальную форму после снятия внешних нагрузок – это
1. пластичность
  2. твердость
  3. прочность
  4. хрупкость
  5. упругость
  6. ползучесть
10. Свойство металла сохранять деформированное состояние после снятия нагрузки – это

1. пластичность
2. твердость
3. прочность
4. хрупкость
5. упругость
6. ползучесть

11. Способность металла разрушаться при малых деформациях – это

1. пластичность
2. твердость
3. прочность
4. хрупкость
5. упругость
6. ползучесть

12. Свойство металла непрерывно деформироваться в времени без увеличения нагрузки – это

1. пластичность
2. твердость
3. прочность
4. хрупкость
5. упругость
6. ползучесть

13. Основными прочностными характеристиками металла являются [ответов >1]

1. временное сопротивление
2. постоянное сопротивление
3. полное сопротивление
4. предел разрушения
5. предел текучести
6. предел удлинения

14. Мерой пластичности металла является

1. абсолютное удлинение при растяжении
2. относительное остаточное удлинение при разрыве

- 3. остаточное удлинение при изгибе
  - 4. относительный угол поворота при кручении
15. Упругие свойства металла определяются
- 1. пределом пропорциональности
  - 2. напряжением Гука
  - 3. модулем упругости
  - 4. упругим удлинением

**Тема: Классификация сталей**

16. В стали 10ГСФ содержится...
- 1) фтор 2) хлор 3) фосфор 4) азот 5) ванадий 6) медь
17. В стали 09ДЮ2 содержится...
- 1) фтор 2) хлор 3) алюминий 4) азот 5) ванадий 6) сера
18. В стали М2АД содержится...
- 1) марганец 2) хлор 3) фосфор 4) сера 5) водород 6) медь
19. Нераскисленные стали иначе называют:
- 1. спокойными
  - 2. бурлящими
  - 3. полуспокойными
  - 4. кипящими
  - 5. холодными
  - 6. горячими

**Тема: Основы расчёта МК**

20. Основной для расчёта МК методикой на сегодня является:
- 1. методика допускаемых напряжений
  - 2. методика распределенных сил
  - 3. методика предельных состояний

4. методика перемещений
5. методика суммарных усилий

21. Вероятностный метод расчёта МК является:

1. наиболее трудоемким
2. сравнительно простым
3. устаревшим
4. недостаточно точным
5. сокращенным

22. Методика допускаемых напряжений предполагает использование:

1. детерминированных величин
2. единого коэффициента запаса
3. коэффициента надежности
4. предельных перемещений
5. уровня обеспеченности

23. Методика предельных состояний предполагает наличие:

1. трёх предельных состояний
2. одного предельного состояния
3. четырёх предельных состояний
4. двух предельных состояний

24. Коэффициент, обозначаемый  $\gamma_n$ , является

1. коэффициентом надежности по материалу
2. коэффициентом надежности по ответственности
3. коэффициентом надежности по нагрузке
4. коэффициентом надежности по долговечности

25. Коэффициент, обозначаемый  $\gamma_f$ , является

1. коэффициентом надежности по материалу
2. коэффициентом надежности по ответственности
3. коэффициентом надежности по нагрузке



4. коэффициентом надежности по долговечности
26. Коэффициент, обозначаемый  $\psi$ , является
1. коэффициентом сочетаний
  2. коэффициентом воздействий
  3. коэффициентом запаса
  4. коэффициентом влияния
27. Формула общего вида применяется для подбора сечений и проверки несущей способности конструкций по
1. первому предельному состоянию
  2. второму предельному состоянию
  3. третьему предельному состоянию
  4. четвертому предельному состоянию

***Тема: Классификация нагрузок и их сочетаний***

28. По характеру изменений во времени различают нагрузки:
1. динамические
  2. сейсмические
  3. монтажные
  4. нормативные
  5. постоянные
  6. особые
29. По природе происхождения различают нагрузки:
1. нормативные
  2. кратковременные
  3. статические
  4. динамические
  5. температурные
  6. особые

30. По интенсивности различают нагрузки:

1. аварийные
2. сейсмические
3. переменные
4. нормативные
5. особые
6. постоянные

31. По продолжительности действия различают нагрузки:

1. расчётные
2. динамические
3. особые
4. атмосферные
5. полезные
6. монтажные

**Тема: Соединения металлических конструкций**

32. Различают следующие типы болтов по классам точности:

1. особой точности
2. первой точности
3. высочайшей точности
4. грубой точности
5. малой точности
6. средней точности

33. Различают следующие виды болтовых соединений:

1. фрикционные
2. комбинированные
3. фланговые
4. торцевые
5. цепные
6. высокопрочные

34. Различают следующие сварные швы:

1. термические
2. стыковые
3. автоматические
4. притупленные
5. усадочные
6. местные

35. Различают следующие сварные швы по протяженности:

1. угловые
2. потолочные
3. шахматные
4. многослойные
5. односторонние
6. длинные

**Тема: Виды напряжений в МК**

36. Напряжения, уравнивающие внешние воздействия, называют:

1. начальными
2. основными
3. дополнительными
4. местными
5. компенсирующими
6. расчетными

37. Напряжения, возникающие в местах резкого изменения или нарушения сплошности сечения, называют:

1. начальными
2. основными
3. дополнительными
4. местными
5. компенсирующими
6. расчетными

38. Напряжения, которые имеются в ненагруженном внешней нагрузкой элементе, называют:

1. начальными
2. основными
3. дополнительными
4. местными
5. компенсирующими
6. расчетными

1. Листовые металлические конструкции являются:

1. тонкостенными панелями различной формы
2. тонкостенными оболочками различной формы
3. тонкостенными консолями различной формы
4. тонкостенными балками различной формы

2. Номенклатурой металлических конструкций называют

1. область применения металлических конструкций с устоявшимися названиями видов и форм конструкций
2. совокупность обозначений металлических конструкций в типовой проектной документации
3. систематизированный перечень материалов, конструкций и деталей, в котором каждому наименованию присвоено постоянное обозначение

3. Прокатный металл для всех металлических конструкций выпускается по единому стандарту, получившему название

1. СНиП
2. сортамент
3. каталог
4. марка
5. система

**Тема: Особенности металлических конструкций и предъявляемые к ним требования**

4. К достоинствам металлических конструкций относятся [ответов >1]

1. легкость
2. коррозия

3. надежность
4. непроницаемость
5. огнестойкость
6. эстетичность

5. К недостаткам металлических конструкций относятся [ответов >1]

1. легкость
2. коррозия
3. долговечность
4. непроницаемость
5. небольшая огнестойкость
6. транспортабельность

6. При проектировании металлических конструкций должны учитываться требования [ответов >1]

1. транспортабельность
2. плавучесть
3. долговечность
4. эстетичность
5. анизотропность
6. технологичность

7. При проектировании металлических конструкций не учитываются [ответов >1]

1. условия эксплуатации
2. плавучесть
3. скоростной монтаж
4. транспортабельность
5. изотропность
6. транспарентность

**Тема: Свойства металлов**

8. Сопротивляемость металла внешним силовым воздействиям без разрушения – это

1. пластичность

2. твердость
3. прочность
4. хрупкость
5. упругость
6. ползучесть

9. Свойство металла восстанавливать свою первоначальную форму после снятия внешних нагрузок – это

1. пластичность
2. твердость
3. прочность
4. хрупкость
5. упругость
6. ползучесть

10. Свойство металла сохранять деформированное состояние после снятия нагрузки – это

1. пластичность
2. твердость
3. прочность
4. хрупкость
5. упругость
6. ползучесть

11. Способность металла разрушаться при малых деформациях – это

1. пластичность
2. твердость
3. прочность
4. хрупкость
5. упругость
6. ползучесть

12. Свойство металла непрерывно деформироваться в времени без увеличения нагрузки – это

1. пластичность
2. твердость

3. прочность
  4. хрупкость
  5. упругость
  6. ползучесть
13. Основными прочностными характеристиками металла являются [ответов >1]
1. временное сопротивление
  2. постоянное сопротивление
  3. полное сопротивление
  4. предел разрушения
  5. предел текучести
  6. предел удлинения
14. Мерой пластичности металла является
1. абсолютное удлинение при растяжении
  2. относительное остаточное удлинение при разрыве
  3. остаточное удлинение при изгибе
  4. относительный угол поворота при кручении
15. Упругие свойства металла определяются
1. пределом пропорциональности
  2. напряжением Гука
  3. модулем упругости
  4. упругим удлинением

**Тема: Классификация сталей**

16. В стали 10ГСФ содержится...
- 1) фтор 2) хлор 3) фосфор 4) азот 5) ванадий 6) медь
17. В стали 09ДЮ2 содержится...
- 1) фтор 2) хлор 3) алюминий 4) азот 5) ванадий 6) сера
18. В стали М2АД содержится...
- 1) марганец 2) хлор 3) фосфор 4) сера 5) водород 6) медь

19. Нераскисленные стали иначе называют:

1. спокойными
2. бурлящими
3. полуспокойными
4. кипящими
5. холодными
6. горячими

**Тема: Основы расчёта МК**

20. Основной для расчёта МК методикой на сегодня является:

1. методика допускаемых напряжений
2. методика распределенных сил
3. методика предельных состояний
4. методика перемещений
5. методика суммарных усилий

21. Вероятностный метод расчёта МК является:

1. наиболее трудоемким
2. сравнительно простым
3. устаревшим
4. недостаточно точным
5. сокращенным

22. Методика допускаемых напряжений предполагает использование:

1. детерминированных величин
2. единого коэффициента запаса
3. коэффициента надежности
4. предельных перемещений
5. уровня обеспеченности

23. Методика предельных состояний предполагает наличие:



1. трёх предельных состояний
  2. одного предельного состояния
  3. четырёх предельных состояний
  4. двух предельных состояний
24. Коэффициент, обозначаемый  $\gamma_n$ , является
1. коэффициентом надежности по материалу
  2. коэффициентом надежности по ответственности
  3. коэффициентом надежности по нагрузке
  4. коэффициентом надежности по долговечности
25. Коэффициент, обозначаемый  $\gamma_f$ , является
1. коэффициентом надежности по материалу
  2. коэффициентом надежности по ответственности
  3. коэффициентом надежности по нагрузке
  4. коэффициентом надежности по долговечности
26. Коэффициент, обозначаемый  $\psi$ , является
1. коэффициентом сочетаний
  2. коэффициентом воздействий
  3. коэффициентом запаса
  4. коэффициентом влияния
27. Формула общего вида применяется для подбора сечений и проверки несущей способности конструкций по
1. первому предельному состоянию
  2. второму предельному состоянию
  3. третьему предельному состоянию
  4. четвертому предельному состоянию
28. Расчёт на прочность центрально-растянутых элементов ведется по формуле:
29. Расчёт на прочность изгибаемых элементов, работающих в пределах упругих деформаций, ведется по формуле:

30. Расчёт на устойчивость центрально сжатых стержней ведется по формуле:

31. Расчёт на устойчивость внецентренно сжатых стержней ведется по формуле:

31.

**Тема: Классификация нагрузок и их сочетаний**

32. По характеру изменений во времени различают нагрузки:

1. динамические
2. сейсмические
3. монтажные
4. нормативные
5. постоянные
6. особые

33. По природе происхождения различают нагрузки:

1. нормативные
2. кратковременные
3. статические
4. динамические
5. температурные
6. особые

34. По интенсивности различают нагрузки:

1. аварийные
2. сейсмические
3. переменные
4. нормативные
5. особые
6. постоянные

35. По продолжительности действия различают нагрузки:

1. расчётные
2. динамические
3. особые
4. атмосферные
5. полезные
6. монтажные

**Тема: Соединения металлических конструкций**

36. Различают следующие типы болтов по классам точности:

1. особой точности
2. первой точности
3. высочайшей точности
4. грубой точности
5. малой точности
6. средней точности

37. Различают следующие виды болтовых соединений:

1. фрикционные
2. комбинированные
3. фланговые
4. торцевые
5. цепные
6. высокопрочные

38. Различают следующие сварные швы:

1. термические
2. стыковые
3. автоматические
4. притупленные
5. усадочные
6. местные

39. Различают следующие сварные швы по протяженности:

1. угловые
2. потолочные
3. шахматные
4. многослойные
5. односторонние
6. длинные

**Тема: Виды напряжений в МК**

40. Напряжения, уравнивающие внешние воздействия, называют:

1. начальными
2. основными
3. дополнительными
4. местными
5. компенсирующими
6. расчетными

41. Напряжения, возникающие в местах резкого изменения или нарушения сплошности сечения, называют:

1. начальными
2. основными
3. дополнительными
4. местными
5. компенсирующими
6. расчетными

42. Напряжения, которые имеются в ненагруженном внешней нагрузкой элементе, называют:

1. начальными
2. основными
3. дополнительными
4. местными
5. компенсирующими

6. расчетными

*Нулевые варианты билетов*

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Экзаменационный билет № 0 для СТР-2м

по дисциплине Исследование и проектирование металлических конструкций

1. Конструкция балок с гибкой стенкой. Расчет балок с гибкой стенкой по нормам
2. Материалы для изготовления конструкций из холодногнутых оцинкованных профилей.
3. Основные требования к изготовлению, транспортированию и монтажу конструкций из холодногнутых оцинкованных профилей.

Заведующий кафедрой СКив  
к.т.н., доцент

В.М. Поздеев

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Экзаменационный билет № 0 для СТР-2м

по дисциплине Исследование и проектирование металлических конструкций

4. Современное состояние и перспективы развития металлических конструкций.
5. Конструирование и расчет балок с гибкой стенкой по стадиям работы.
6. Типы профилей из холодногнутых оцинкованных профилей.

Заведующий кафедрой СКив  
к.т.н., доцент

В.М. Поздеев

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Экзаменационный билет № 0 для СТР-2м

по дисциплине Исследование и проектирование металлических конструкций

7. Конструирование и расчет балок с гофрированной стенкой.
8. Особенности проектирования узловых соединений из холодногнутых оцинкованных профилей.
9. Типы соединений и метизы для соединения из холодногнутых оцинкованных профилей

Заведующий кафедрой СКВ  
К.Т.Н., доцент

В.М. Поздеев

Бланк задания на курсовое проектирование (Вариант 0)

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт строительства и архитектуры

Кафедра "Строительные конструкции и водоснабжение"

## ЗАДАНИЕ

к выполнению курсового проекта по дисциплине «Проектирование и исследование металлических конструкций»

Магистру

Второго года обучения группа СТРм 21

Дата выдачи задания    сентября 20    года Срок сдачи работы    декабрь 20    года

Руководитель Актуганов А.Н.

Работу принял Актуганов А.Н.

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА

Двухпролетное промышленное отопляемое здание,

10. Пролет здания  $L = 30$  м;
11. Шаг колонн промышленного здания среднего ряда  $l = 12$  м, крайнего  $l = 6$  м.
12. Высота этажа, м: 12 м.
13. Несущие конструкции покрытия фермы покрытия из ГСП. Колонны и подстропильные балки из прокатного двутавра.
14. Работа и расчет безфасоночного сварного узла фермы
15. Временная равномерно распределенная нагрузка,  $\text{кН/м}^2$  по СП 20.13330
16. Место строительства г. Йошкар-Ола

Материал конструкций: колонн – С235;

Конструкции покрытия – по выбору С 345, фундаментов – бетон класса В-12,5;

**Выполнить расчет несущих конструкций покрытия и колонн.**

Состав проекта: пояснительная записка: сбор нагрузок на поперечную раму, расчет поперечной рамы по расчетным программам SCAD или LIRA, схемы горизонтальных и вертикальных связей, расчет несущих конструкций покрытия из легких металлических конструкций и колонны среднего и крайнего рядов. подстропильной балки или фермы;

Чертежи несущих конструкций покрытия и колонны с узлами (КМД на листе А1 или на листах А3 – 4 листа). Чертежи отправочных элементов, с монтажными и опорными узлами несущих конструкций, колонн и базы колонны.

**Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации**

1. В чём преимущества балок с перфорированной стенкой?
2. Из каких профилей изготавливают балки с перфорированной стенкой?
3. Какие виды роспуска применяются при изготовлении балки с перфорированной стенкой?
4. Перечислите основные параметры, необходимые для рези стенки.
5. В чём особенность определения  $h_{min}$ , по сравнению с обычной балкой?
6. Перечислите порядок компоновки бистальной балки с перфорированной стенкой.
7. Какова расчётная модель балки с перфорированной стенкой?
8. В каких точках определяются напряжения в балках с перфорированной стенкой?
9. На какие усилия рассчитываются перемычки в балках с перфорированной стенкой?
10. В чём заключается расчёт балок с перфорированной стенкой по теории составных сечений?
11. Какие балки называются бистальными?
12. Какие критерии используются при расчете бистальных балок?
13. По каким группам классифицируются бистальные балки?
14. По каким нормативным документам производится подбор сечений бистальных балок?
15. Какие классы (марки) сталей используются для подбора сечений поясов и стенок?
16. Как определяются оптимальные и минимальные высоты бистальных балок?

17. От какого параметра, в основном, зависит толщина стенки бистальных балок?
18. От чего зависит коэффициент учета пластической работы материала  $\sigma_x$  при расчете прочности
19. Почему балки с тонкой стенкой называют балкой с гибкой стенкой?
20. На сколько областей можно разделить работу тонкостенной балки и особенности работы в этих областях?
21. Перечислите формы потери устойчивости тонкостенных балок?
22. Нарисуйте расчетное сечение балок с гибкой стенкой?
23. В чём заключается особенность расчета балок с гибкой стенкой?
24. От каких параметров зависят предельные значения момента и поперечной силы?
25. Как определяется несущая способность балки при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы?
26. В чём особенность расчета тонкостенной балки по стадиям работы?
27. Нарисуйте расчетную модель отсека, работающего на сдвиг.
28. Как выполняется проверка по диагональной линии и пояса?
29. Как выполняется расчет опорного ребра?
30. Перечислите преимущества балок с гофрированной стенкой.
31. Вследствие чего наступает предельное состояние?
32. Перечислите основные виды гофров стенок балок?
33. Как проверяется прочность балок с гофрированной стенкой?
34. На какие усилия проверяется прочность стенки?
35. Когда и на какие усилия производится проверка устойчивости гофра?
36. Когда проверяют общую устойчивость балок с гофрированной стенкой?
37. Как определяют критические напряжения для волнистых и треугольных гофров