

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Дека́н факультета строительного  
наименование факультета  
 / Д.В. Панфилов /  
подпись И.О. Фамилия  
31 августа 2021\_г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины (модуля)**

**«Специальные металлические строительные конструкции»**

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

**Направление подготовки** 08.04.01 Строительство  
код и наименование направления подготовки/специальности  
**Программа** Проектирование, изготовление и диагностика металлических конструкций зданий и сооружений  
название профиля/программы  
**Квалификация выпускника** магистр  
**Нормативный период обучения** 2 года / - / 2 года 4 месяца  
Очная/очно-заочная/заочная (при наличии)  
**Форма обучения** Очная/заочная  
**Год начала подготовки** 2021 г.

**Автор(ы) программы**  А.А. Свентиков

подпись

**Заведующий кафедрой  
Металлических и деревянных  
конструкций**

наименование кафедры, реализующей дисциплину

подпись

 А.А. Свентиков

**Руководитель ОПОП**

подпись

 А.С. Орлов

**Воронеж 2021**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Подготовка специалиста, владеющего методами проектирования специальных строительных металлических конструкций. расчета и конструирования их узлов и деталей.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- освоение методики расчета элементов специальных металлических сооружений по предельным состояниям, включая расчет соединений элементов металлоконструкций;
- овладение знаниями об анализе работы под нагрузками тонкостенных листовых металлоконструкций и о методах расчета напряженно-деформированного состояния оболочных конструкций;
- овладение знаниями и практическими приемами конструирования металлических емкостных сооружений;
- овладение принципами проектирования, компоновки и технико-экономического анализа принятых конструктивных решений

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Специальные металлические строительные конструкции» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Специальные металлические строительные конструкции» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять организацию и подготовку сварочного производства

ПК-2 - Способен осуществлять руководство деятельностью сварочного производства и его контроль

ПК-3 - Способен осуществлять организацию работы проектного подразделения по подготовке раздела проектной документации на металлические конструкции зданий и сооружений

ПК-5 - Способен организовывать работы коллективов исполнителей и определять порядок выполнения работ

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знает нормативные и методические документы по технической и технологической подготовке сварочного производства
	Умеет разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства

	Владеет методами анализа и экспертизы технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям
ПК-2	Знает организацию сварочных работ в отрасли и организации; основы технологии производства сварочной продукции в организации; требования документов системы менеджмента качества сварочного производства организации
	Умеет оформлять исполнительскую и приемо-сдаточную документацию на изготовление сварных конструкций; контролировать соблюдение технологической дисциплины при производстве сварочных работ в организации
	Владеет методами организации разработок и внедрение в производство прогрессивных методов сварки; методами контроля соблюдения технологической дисциплины при производстве сварочных работ в организации
ПК-3	Знает требования законодательства РФ и нормативно-технической документации в строительстве, в том числе ведомственной по проектированию зданий и сооружений из МК, методику проектирования строительных МК.
	Умеет проверять соответственно разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов
	Владеет средствами автоматизированного проектирования МК
ПК-5	Знать правила и способы организации работ подразделения по проектированию МК
	Уметь осуществлять координацию работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации раздела на металлические конструкции
	Владеть методами координации работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации раздела на металлические конструкции

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Специальные металлические строительные конструкции» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### очная форма обучения

Виды учебной работы		Семестры
---------------------	--	----------

	Всего часов	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
<b>Самостоятельная работа</b>	112	112
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

### заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
			2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	16		16
В том числе:			
Лекции	8		8
Практические занятия (ПЗ)	8		8
<b>Самостоятельная работа</b>	124		124
<b>Курсовая работа</b>	+		+
Часы на контроль	4		4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+		+
Общая трудоемкость:			
академические часы	144		144
зач.ед.	4		4

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1.	Общие сведения о специальных металлических строительных конструкциях. Листовые металлические конструкции	Классификация специальных металлических строительных конструкций. Типы специальных металлических конструкций. Классификация листовых металлических конструкций	2	2	20	24
2.	Резервуары и газгольдеры	Характеристика и виды резервуаров и газгольдеров. Конструирование вертикальных и горизонтальных резервуаров. Расчет тонких оболочек вращения на	6	6	32	44

		действие осесимметричных нагрузок. Краевой эффект в месте сопряжения стенки с днищем. Сухие и мокрые газгольдеры				
3.	Бункеры и силосы	Классификация бункеров и силосов. Проектирование пирамидальных бункеров. Расчет и проектирование силосов	4	4	20	28
4.	Трубопроводы большого диаметра	Общая характеристика трубопроводов, их номенклатура, основы проектирования и расчета.	2	2	20	24
5.	Стальные эстакады	Конструктивные решения и особенности расчета эстакад	2	2	20	24
<b>Итого</b>			<b>16</b>	<b>16</b>	<b>112</b>	<b>144</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1.	Общие сведения о специальных металлических строительных конструкциях. Листовые металлические конструкции	Классификация специальных металлических строительных конструкций. Типы специальных металлических конструкций. Классификация листовых металлических конструкций	1	1	20	22
2.	Резервуары и газгольдеры	Характеристика и виды резервуаров и газгольдеров. Проектирование вертикальных и горизонтальных резервуаров. Расчет тонких оболочек вращения на действие осесимметричных нагрузок. Краевой эффект в месте сопряжения стенки с днищем. Сухие и мокрые газгольдеры	3	3	44	50
3.	Бункеры и силосы	Классификация бункеров и силосов. Проектирование пирамидальных бункеров. Расчет и проектирование силосов	2	2	20	24
4.	Трубопроводы большого диаметра	Общая характеристика трубопроводов, их номенклатура, основы проектирования и расчета.	1	1	20	22
5.	Стальные эстакады	Конструктивные решения и особенности расчета эстакад	1	1	20	22
<b>Итого</b>			<b>8</b>	<b>8</b>	<b>124</b>	<b>144</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 2 семестре для очной и заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Проектирование вертикального резервуара»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- определение основных компоновочных размеров резервуара
- проектирование элементов стенки резервуара
- проектирование элементов крыши резервуара
- разработка графической части проекта резервуара по стадии «КМ»

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знает нормативные и методические документы по технической и технологической подготовке сварочного производства	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умеет разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеет методами анализа и экспертизы технической (конструкторской) и технологической документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	Знает организацию сварочных работ в отрасли и организации; основы технологии производства сварочной продукции в организации; требования документов системы менеджмента качества сварочного производства организации	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умеет оформлять исполнительскую и приемо-сдаточную доку-	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ;	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	ментацию на изготовление сварных конструкций; контролировать соблюдение технологической дисциплины при производстве сварочных работ в организации	применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий		
	Владеет методами организации разработок и внедрение в производство прогрессивных методов сварки; методами контроля соблюдения технологической дисциплины при производстве сварочных работ в организации	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	Знает требования законодательства РФ и нормативно-технической документации в строительстве, в том числе ведомственной по проектированию зданий и сооружений из МК, методику проектирования строительных МК.	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умеет проверять соответственно разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеет средствами автоматизированного проектирования МК	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	Знать правила и способности организации работ подразделения по проектированию МК	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь осуществлять координацию работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации раздела на металлические конструкции	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Владеть методами координации работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации раздела на металлургические конструкции	знание учебного материала; умение использовать полученные знания в процессе выполнения учебных работ; применение полученных знаний и умений в рамках конкретных учебных заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний выполняется в виде зачета и оцениваются в 2 семестре для очной и заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	Знает нормативные и методические документы по технической и технологической подготовке сварочного производства	Отчеты на вопросы	Правильных ответов 90-100%	Правильных ответов 80-90%	Правильных ответов 70-80%	менее 70% правильных ответов
	Умеет разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства	Отчеты на вопросы	Правильных ответов 90-100%	Правильных ответов 80-90%	Правильных ответов 70-80%	менее 70% правильных ответов
	Владеет методами анализа и экспертизы технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям	Отчеты на вопросы	Правильных ответов 90-100%	Правильных ответов 80-90%	Правильных ответов 70-80%	менее 70% правильных ответов
ПК-2	Знает организацию сварочных работ в отрасли и организации; основы технологии производства сварочной продукции в организации; требования документов системы менеджмента качества сварочного производства организации	Отчеты на вопросы	Правильных ответов 90-100%	Правильных ответов 80-90%	Правильных ответов 70-80%	менее 70% правильных ответов



	Умеет оформлять исполнительскую и приемо-сдаточную документацию на изготовление сварных конструкций; контролировать соблюдение технологической дисциплины при производстве сварочных работ в организации	Отчеты на вопросы	Правильных ответов 90-100%	Правильных ответов 80-90%	Правильных ответов 70-80%	менее 70% правильных ответов
	Владеет методами организации разработок и внедрение в производство прогрессивных методов сварки; методами контроля соблюдения технологической дисциплины при производстве сварочных работ в организации	Отчеты на вопросы	Правильных ответов 90-100%	Правильных ответов 80-90%	Правильных ответов 70-80%	менее 70% правильных ответов
ПК-3	Знает требования законодательства РФ и нормативно-технической документации в строительстве, в том числе ведомственной по проектированию зданий и сооружений из МК, методику проектирования строительных МК.	Отчеты на вопросы	Правильных ответов 90-100%	Правильных ответов 80-90%	Правильных ответов 70-80%	менее 70% правильных ответов
	Умеет проверять соответственно разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов	Отчеты на вопросы	Правильных ответов 90-100%	Правильных ответов 80-90%	Правильных ответов 70-80%	менее 70% правильных ответов
	Владеет средствами автоматизированного проектирования МК	Отчеты на вопросы	Правильных ответов 90-100%	Правильных ответов 80-90%	Правильных ответов 70-80%	менее 70% правильных ответов
ПК-5	Знать правила и способы организации работ подразделения по проектированию МК	Отчеты на вопросы	Правильных ответов 90-100%	Правильных ответов 80-90%	Правильных ответов 70-80%	менее 70% правильных ответов
	Уметь осуществлять координацию работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации раздела на металлические конструкции	Отчеты на вопросы	Правильных ответов 90-100%	Правильных ответов 80-90%	Правильных ответов 70-80%	менее 70% правильных ответов

	Владеть методами координации работ между разработчиками внутри проектного подразделения и между подразделениями по выполнению проектной документации раздела на металлические конструкции	Отчеты на вопросы	Правильных ответов 90-100%	Правильных ответов 80-90%	Правильных ответов 70-80%	менее 70% правильных ответов
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------------------

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Электроды какого диаметра должны применяться для сварки металлоконструкций?

(II - IV)

- A. 2,5-6 мм.
- B. 5-6 мм.
- C. 3-4 мм.
- D. 6-8 мм.

2. В зависимости от каких параметров подбирается диаметр электродов для сварки металлоконструкций?

(II - IV)

- A. В зависимости от толщины свариваемого металла.
- B. В зависимости от положения шва в пространстве.
- C. В зависимости от марки стали.
- D. Варианты «А» и «В».
- E. Варианты «А», «В» и «С».

3. Электроды какого диаметра следует применять для сварки корневых слоев шва и для подварки шва с обратной стороны?

(II - IV)

- A. 2,5-6 мм.
- B. 2,5-4 мм.
- C. 4-6 мм.
- D. 5-6 мм.

4. В зависимости от чего определяется режим ручной дуговой сварки?

(II - IV)

- A. В зависимости от диаметра электрода.
- B. В зависимости от положения шва в пространстве.
- C. В зависимости от толщины свариваемого металла.
- D. Варианты «А» и «В».
- E. Варианты «А», «В» и «С».

5. На каком токе выполняется ручная дуговая сварка металлоконструкций?

(II - IV)

- A. На переменном токе.
- B. На постоянном токе обратной полярности.
- C. На постоянном токе прямой полярности.
- D. Варианты «А» и «В».
- E. Варианты «А», «В» и «С».

6. Какие источники питания используются для механизированной варки в углекислом газе и порошковой самозащитной проволокой?

(II - IV)

- A. Преобразователи.
- B. Выпрямители с жесткой вольтамперной характеристикой.
- C. Выпрямители с пологопадающей вольтамперной характеристикой.
- D. Варианты «А» и «В».
- E. Варианты «А», «В» и «С».

7. На каком токе выполняется механизированная сварка в углекислом газе и порошковой самозащитной проволокой?

(II - IV)

- A. На переменном токе.
- B. На постоянном токе обратной полярности.
- C. На постоянном токе прямой полярности.
- D. Варианты «А» и «В».
- E. Варианты «А», «В» и «С».

8. Сварочные проволоки каких марок применяются для механизированной сварки в углекислом газе металлоконструкций из стали С235, С245, С255, С275 и С285?

(II - IV)

- A. Св-08Г2С.
- B. Св-08ГС.
- C. Св-08ХГ2СДЮ.
- D. Вариант «А» и «В».
- E. Всех вышеперечисленных марок.

9. Сварочная проволока какого диаметра используется для механизированной монтажной сварки в углекислом газе?

(II - IV)

- A. 3-4 мм.
- B. 1,0–1,6 мм.
- C. 5-6 мм.
- D. 1,0-4,0 мм.

10. На каком токе выполняется автоматическая сварка под флюсом стальных конструкций?

(II - IV)

- A. На переменном токе.
- B. На постоянном токе обратной полярности.
- C. На постоянном токе прямой полярности.
- D. Варианты «А» и «В».

Е. Варианты «А», «В» и «С».

11. Какая сварочная проволока должна применяться для автоматической сварки под флюсом стыков металлоконструкций из углеродистых и низколегированных сталей?

(II - IV)

А. Сварочная проволока сплошного сечения.

В. Порошковая самозащитная проволока.

С. Порошковая проволока.

Д. Варианты «А», «В» и «С».

12. Сварочная проволока каких диаметров должна применяться для автоматической сварки под флюсом стальных конструкций?

(II - IV)

А. 2-4 мм.

В. 5-6 мм.

С. Более 5 мм.

Д. Не более 3 мм.

13. Разрешается ли зажигать дугу и выводить кратер на основной металл конструкции за пределы шва при автоматической сварке под флюсом?

(II - IV)

А. Разрешается при сварке металла толщиной более 25 мм.

В. Запрещается.

С. Разрешается с последующей зачисткой этих мест.

Д. Разрешается при сварке металлоконструкций из сталей С235, С245, С255, С275 и С285.

#### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Области применения листовых металлических конструкций (ЛМК). Основные конструктивные формы листовых металлических конструкций.

2. Основные виды инженерных сооружений, выполняемых из листовых металлоконструкций.

3. Способы возведения инженерных сооружений из ЛМК.

4. Вертикальные цилиндрические резервуары, их основные конструктивные элементы.

5. В чем особенность метода рулонирования? Его достоинства.

6. В чем особенность сборного (поэлементного) метода?

7. Классификация резервуаров.

8. Основные конструктивные элементы резервуаров, их предназначение.
9. Резервуары без давления. Их предназначение. Особенность их в конструктивном решении.
10. Особенности конструктивного решения понтона. Типы, материалы. Нагрузки, действующие на понтон.
11. Особенности конструктивного решения плавающей крыши. Типы крыш, применяемые материалы.
12. Плавающие крыши понтонного типа. Конструктивные решения, особенности расчета
13. Как осуществляется водоотвод с плавающей крыши?
14. Стационарное покрытие. Щитовые покрытия без стоек. Конструктивные решения, особенности расчета.
15. Стационарное покрытие. Щитовые покрытия с центральной стойкой. Конструктивные решения, особенности расчета.
16. Определение основных геометрических параметров вертикального цилиндрического резервуара (ВЦР).
17. Особенности конструирования днища ВЦР.
18. Фундаменты под ВЦР. Типы фундаментов. Особенности конструктивного решения.
19. Корпус ВЦР. Особенность конструктивного решения. Распределение толщин по высоте корпуса.
20. Максимальные толщины поясов корпуса резервуара, сооруженного методами рулонирования и полистовым методом. В чем различие и почему?
21. Основы расчета стенки вертикального цилиндрического резервуара на прочность.
22. Основы расчета стенки вертикального цилиндрического резервуара на устойчивость.
23. Основы расчета узла соединения стенки с днищем.
24. Горизонтальный металлический резервуар. Особенности конструктивного решения.
25. Опирание горизонтальных резервуаров. Основные требования.
26. Особенности расчета горизонтальных резервуаров.
27. Газгольдеры. Виды газгольдеров. Общая характеристика.
28. Мокрые газгольдеры. Особенности работы газгольдеров. Основные конструктивные элементы.
29. Сухие газгольдеры. Особенности работы. Основные конструктивные элементы.
30. Сферические резервуары. Особенности конструктивного решения корпуса. Конструкция опирания корпуса.
31. Особенности расчета сферических резервуаров.
32. Резервуары повышенного давления. Особенности конструктивного решения.
33. В чем схожесть и различие расчетов резервуаров низкого и повышенного давления?

34. Сопряжение листовых элементов в оболочечных конструкциях. Виды сварки. Конструкция сварных швов.

35. Трубопроводы большого диаметра, особенности конструктивных решений, работы и расчета

36. Основные конструктивные решения силосов. Общие положения расчета на горизонтальные и вертикальные нагрузки.

37. Основные конструктивные решения бункеров с плоскими стенками. Основы расчета бункерной балки.

38. Проектирование эстакад. Особенности определения нагрузок и расчета эстакад.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

Не предусмотрено учебным планом

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по вопросам.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент дал правильных ответов менее 70%

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент дал правильных ответов 80- 90%

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент дал правильных ответов 80- 90%

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент дал правильных ответов 90-100%.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о специальных металлических строительных конструкциях. Листовые металлические конструкции	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	защита курсовой работы
2	Резервуары и газгольдеры	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	защита курсовой работы
3	Бункеры и силосы	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	защита курсовой работы
4	Трубопроводы большого диаметра	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	защита курсовой работы
5	Стальные эстакады	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-5	защита курсовой работы

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Защита курсовой работы осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Металлические конструкции: Учебник для вузов. Т.3 Специальные конструкции и сооружения / Под ред. В.В. Горева.- Высшая школа, издание - 2005 г.

К-во экз. – 15 шт.

2. Металлические конструкции. Общий курс: Учеб.для вузов / Ю.И. Кудишин и др. – М.: Изд. центр. «Академия», 2006. – 688 с

К-во экз. – 15 шт.

3. Лапшин А.А. Конструирование и расчёт вертикальных цилиндрических резервуаров низкого давления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лапшин А.А., Колесов А.И., Агеев М.А.— Электрон. текстовые данные.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2009.— 122 с.— Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427306> .— ЭБС «IPRbooks»

4. Металлические конструкции. Справочник проектировщика. Т.3. Стальные сооружения, конструкции из алюминиевых сплавов. Реконструкция, обследование, усиление и испытание конструкций зданий и сооружений / под общ. Ред. В.В.Кузнецова.- М.: АСВ, 1998.- 504 с.

К-во экз. – 7 шт.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. <http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система Iprbooks

2. <http://catalog2.vgasu.vrn.ru/MarcWeb2/Default.asp> Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ

3. <http://scientbook.com> Свободная информационная площадка научного общения. Инструмент коммуникации, поиска людей и научных знаний.

4. <http://e.lanbook.com> Ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.

5. <http://www.public.ru> Интернет-библиотека предлагает широкий спектр информационных услуг: от доступа к электронным архивам публикаций рус-скоязычных СМИ и готовых тематических обзоров прессы до индивидуального мониторинга и эксклюзивных аналитических исследований, выполненных по материалам печати.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Учебная лаборатория 1.018, оснащенная стендами и демонстрационной техникой

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

По дисциплине «Специальные металлические строительные конструкции» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков проектирования специальных металлических конструкций. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы и защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:



	<ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li><li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li></ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.