



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Направление подготовки  
08.03.01 «Строительство»

Профиль программы  
Промышленное и гражданское строительство

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Институт

*Строительства, архитектуры и искусства*

Кафедра  
Курс  
Семестр

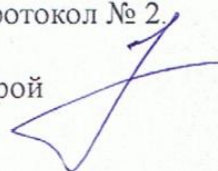
*Проектирование зданий и строительных конструкций*  
3, 4  
5, 6, 7, 8

Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом МОиН РФ от 12 марта 2015 г. № 201

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования зданий и строительных конструкций «05» октября 2018 г., протокол № 2.

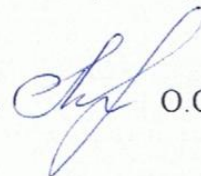
Зав. кафедрой



В.Б. Гаврилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией института строительства, архитектуры и искусства «11» октября 2018 г., протокол № 1.

Председатель



О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

профессор, к.т.н., доцент



О.В. Емельянов

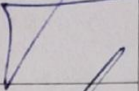
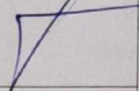
Рецензент:

директор ООО НПО «Надёжность», канд. техн. наук



И.В. Матвеев

**Лист регистрации изменений и дополнений**

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
2	8	Актуализация раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	16.10.2019 г. Протокол №2	
3	8	Актуализация раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	10.09.2020 г. Протокол №1	

## 1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Проектная деятельность» является формирование у студентов профессиональных знаний в области проектирования зданий и сооружений различного назначения, несущие элементы которых выполняются из стали, алюминиевых сплавов, железобетона с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования.

Задачами дисциплины являются формированию у студентов:

- понимания основ работы материала элементов конструкций зданий и сооружений;
- принципов рационального проектирования конструкций с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности на основе технико-экономического анализа;
- навыков конструирования и расчета конструкций с использованием норм проектирования, стандартов, справочников, средств автоматизированного проектирования;
- знаний способов соединения элементов конструкций и принципов их расчета;
- умений по составлению проектной документации на стадиях проектирования конструкций КМ (конструкции металлические), КЖ (конструкции железобетонные) и КМД (конструкции металлические – деталировка).

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки магистра

Дисциплина Б1.В.01 «Проектная деятельность» входит в вариативную часть блока 1 рабочего учебного плана по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин математика, физика, строительные материалы, теоретическая механика, основы архитектуры и строительных конструкций, сопротивление материалов, строительная механика.

Знания (умения, владения), полученные при изучении дисциплины «Проектная деятельность», необходимы в будущей профессиональной деятельности и при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Проектная деятельность» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-2 – Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования</b>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- - особенности работы металла, бетона, основных соединений конструкций;</li> <li>- методику проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием и с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и автоматизированных систем проектирования;</li> <li>- принципы проектирования металлических и железобетонных конструкций, их элементов и узлов сопряжения с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности.</li> <li>- методику проведения проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием и с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и автоматизированных систем проектирования.</li> <li>- нормативную базу в области проектирования зданий и сооружений;</li> <li>- принципы проектирования зданий и сооружений;</li> <li>- геометрию поверхностей железобетонных оболочек</li> <li>- понятие и виды гауссовой кривизны</li> <li>- безмоментную теорию оболочек;</li> <li>- моментную теорию оболочек;</li> <li>- определение главных усилий железобетонных оболочек на эллиптических планах</li> <li>- основные элементы цилиндрических оболочек;</li> <li>- работу балочных цилиндрических оболочек, с опорами по криволинейным торцам;</li> <li>- работу цилиндрических пластинок с опорами по четырем сторонам.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять сбор и систематизацию исходных данных для проектирования зданий и сооружений;</li> <li>- выполнять расчет и конструирование деталей и узлов;</li> <li>- использовать стандартные средства автоматизации проектирования;</li> <li>- выполнять рабочую техническую документацию при проектировании металлических и железобетонных конструкций.</li> <li>- определять усилия в оболочке по формулам;</li> <li>- определить геометрию поверхности;</li> <li>- уметь выполнять сбор нагрузок;</li> <li>- применять приближенные формулы вычисления усилий для первого этапа проектирования оболочек;</li> <li>- произвести предварительный аналитический расчет железобетонной оболочки;</li> <li>- применять приближенные формулы усилий для первого этапа проектирования оболочек в форме гиперболического параболоида;</li> <li>- применять приближенные формулы усилий для первого этапа проектирования цилиндрических оболочек.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа прочности, устойчивости и деформативности отдельных элементов металлических и железобетонных конструкций и зданий в целом;</li> <li>- навыками проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и автоматизированных систем проектирования.</li> <li>- нормативной базой в области проектирования зданий и сооружений;</li> <li>- принципы проектирования зданий и сооружений.</li> <li>- геометрию поверхностей железобетонных оболочек</li> <li>- понятие и виды гауссовой кривизны</li> <li>- безмоментную теорию оболочек</li> <li>- моментную теорию оболочек</li> <li>- определение главных усилий железобетонных оболочек на эллиптических планах</li> <li>- основные элементы цилиндрических оболочек</li> <li>- работу балочных цилиндрических оболочек, с опорами по криволинейным торцам</li> <li>- работу цилиндрических пластинок с опорами по четырем сторонам.</li> </ul>
<p><b>ПК-3 – Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</b></p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к проектной и рабочей технической документации и правила их оформления в соответствии со стандартами;</li> <li>- объемно-планировочные решения гражданских и промышленных зданий;</li> <li>- несущие и ограждающие конструкции гражданских и промышленных зданий;</li> <li>- научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт проектирования металлических конструкций, нормативную базу в области проектирования металлических конструкций;</li> <li>- принципы сбора и систематизации исходных данных, основы проектирования металлических и железобетонных конструкций зданий и сооружений различного назначения с учетом особенностей их эксплуатации и конструктивных решений.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать и оформлять архитектурно-строительные чертежи проектов в соответствии со стандартами и другими нормативными документами;</li> <li>- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений;</li> <li>- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию;</li> <li>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы;</li> <li>- контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки проектной и рабочей технической документации;</li> <li>- способностью логически и последовательно выработать и принимать рациональные технические решения для конкретно поставленных задач проектирования металлических и железобетонных конструкций в соответствии с требованиями норм.</li> </ul>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единицы 468 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 251,8 акад. часов:
  - аудиторная – 244 акад. часов;
  - внеаудиторная – 7,8 акад. часов
- самостоятельная работа – 180,5 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа (оставить при наличии экзамена)

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. <i>Технология архитектурно-строительного проектирования</i>	5							ПК-3 – з, у
1.1. Саморегулируемые организации (СРО) в архитектурно-строительном проектировании.		2		-	2	Подготовка к лекционным занятиям.	Устный опрос	
1.2. Федеральный закон «технический регламент о безопасности зданий и сооружений»		2		2	3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Устный опрос	
1.3. Земельный кодекс Российской Федерации		2		2	3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Устный опрос	
1.4. Градостроительный кодекс Российской Федерации		2		2/2	3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Устный опрос	
1.5. Градостроительный план земельного участка		2		2	3	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Устный опрос	
1.6. Стадии разработки и состав проект-		2		-	2	Подготовка к лекционным	Устный опрос	



Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лабораторные занятия	практические занятия				
ной документации						занятиям		
1.7. Архитектурно-строительные рабочие чертежи		2		8/4	10,1	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Проверка аудиторной графической работы	
1.8. Чертежи генерального плана		2		2	4	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Проверка аудиторной графической работы	
1.9. Экспертиза проектной документации для строительства		2		-	3	Подготовка к лекционным занятиям.	Устный опрос	
Итого по разделу		<b>18</b>		<b>18/6*</b>	<b>33,1</b>			
<b>Итого за семестр</b>	<b>5</b>	<b>18</b>		<b>18/6*</b>	<b>33,1</b>		<b>Экзамен</b>	
<b>Тема №1 Хрупкое разрушение стали и элементов стальных конструкций</b> Пластичность стали как основа надежности стальных конструкций. Вязкое и хрупкое разрушения стали. Основные факторы хрупкого разрушения стали. Теоретическая прочность стали и дислокационная теория разрушения. Классическая теория хрупкого разрушения стали. Объединенная теория прочности. Энергетическая теория хрупкого разрушения стали. Методики расчета элементов стальных конструкций на прочность с учетом хрупкого разрушения.	6	6		12/6	16	- Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Устный опрос	ПК-2- зув; ПК-3 - зув
<b>Тема №2 Проектирование и</b>	6	4		2/2	10			ПК-2- зув;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>изготовление хладостойких стальных конструкций</b> Выбор класса стали для конструкций. Конструктивно технологические требования по предотвращению хрупкого разрушения стальных конструкций. Выбор конструктивной формы для хладостойких конструкций. Метод деконцентрации напряжений. Технологические методы повышения хладостойкости стальных конструкций при их изготовлении, транспортировке и монтаже.							ПК-3 - зув	
<b>Тема №3 Проектирование защиты от коррозии металлических конструкций</b> Механизмы коррозионного износа и виды атмосферной коррозии. Строительные стали, их характеристика по коррозионному износу. Влияние конструктивной формы на коррозионный износ. Рекомендации по проектированию. Характеристика и выбор защитных покрытий.	6	4		2	10		ПК-2- зув; ПК-3 - зув	
<b>Тема №4 Проектирование</b>	6	6		18/8	16		ПК-2- зув;	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>облегченных балок</b> Особенности работы и конструкция балок с гибкой стенкой, расчет балок. Особенности работы и конструкция балок с гофрированной стенкой, расчет балок. Особенности работы и конструкция балок с перфорированной стенкой, расчет балок. Конструкция и расчет фланцевых стыков.							ПК-3 - зув	
<b>Тема №5 Проектирование ферм из круглых и прямоугольных труб</b> Порядок проектирования ферм с замкнутыми сечениями стержней. Расчет узловых сопряжений ферм с замкнутыми сечениями стержней. Конструкция и расчет фланцевых соединений.	6	4		8/4	10		ПК-2- зув; ПК-3 - зув	
<b>Тема №6 Сведения из проектирования металлических конструкций</b> Состав и общие правила оформления чертежей металлических конструкций. Общие правила оформления	6	4			10,5	- Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, эн-	ПК-2- зув; ПК-3 - зув	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
металлических чертежей. Состав и оформление технического проекта КМ. Состав и оформление рабочего проекта КМД. Технология изготовления металлических конструкций. Подготовка металла (правка, очистка и консервация). Изготовление деталей стальных конструкций (механическая резка, термическая резка, образование отверстий, строгание и фрезеровка, гибка). Сборка и сварка стальных конструкций. Мероприятия по снижению остаточных сварочных напряжений.						циклопедиями).		
<b>Итого за семестр</b>		<b>28</b>		<b>42/20</b>	<b>72,5</b>		<b>Зачет</b>	
<b>Тема №5 Реконструкция металлических конструкций зданий и сооружений.</b> Классификация способов реконструкции. Влияние различных факторов на состояние конструкций. Обследование металлических конструкций. Дефекты и повреждения. Определение свойств металла и фактических нагрузок и воздействий.	7	6		10/2	10			ПК-2- зув; ПК-3 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Резервы несущей способности эксплуатируемых конструкций. Несущая способность с учетом дефектов и повреждений. Характеристики технического состояния конструкций.								
<b>Тема №6 Проектирование усиления металлических конструкций</b> Классификация способов усиления: изменение условий эксплуатации и косвенное усиление, изменение схемы конструкции, увеличение сечения. Усиление соединений. Особенности проектирования усиления металлических конструкций. Способы усиления металлических конструкций. Расчеты усиления металлических конструкций.	7	8		8/4	10		ПК-2- зув; ПК-3 - зув	
<b>Тема №7 Подпорные стенки</b> Классификация, принципы проектирования массивных, полумассивных, тонкоэлементных и тонких подпорных стенок. Конструктивные требования. Методы расчета. Нагрузки. Расчет на	7	4		-	16	- Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалом, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Устный опрос Проверка практической работы	ПК-2- зув; ПК-3 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
устойчивость против сдвига и опрокидывания. Расчет прочности грунтового основания. Расчет прочности тела тонкоэлементной подпорной стенки								
<b>Тема №8 Железобетонные бункера и силосы</b> Общие сведения о бункерах и силосах. Классификация. Особенности конструирования. Футеровка. Способы загрузки и выгрузки материалов из силосов. Схемы разрушения сооружений. Нагрузки и воздействия. Определение давления сыпучего материала на конструкции. Расчет внутренних усилий. Прочностные расчеты.	7	6		8/4	10	- Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Устный опрос Проверка практической работы	ПК-2- зув; ПК-3 - зув
<b>Тема №9 Резервуары</b> Общие сведения, классификация. Защита резервуаров от вредного действия жидкостей. Конструктивные решения: цилиндрические резервуары, прямоугольные, резервуары на башнях и трубах. Прочностные расчеты	7	4		-	14	- Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Устный опрос Проверка практической работы	ПК-2- зув; ПК-3 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>Тема №10 Железобетонные оболочки</b> Классификация. Сведения о конструировании и расчете цилиндрических оболочек. Оболочки положительной Гауссовой кривизны. Конструирование и расчет пологих оболочек. Оболочки отрицательной Гауссовой кривизны.	7	8		10/4	10,1	- Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Устный опрос Проверка практической работы	ПК-2- зув; ПК-3 - зув
<b>Итого за семестр</b>	7	<b>36</b>		<b>36/14</b>	<b>70,1</b>		Зачет	
<b>Тема №11 Железобетонные мосты и путепроводы</b> Разновидности мостов. Основные положения проектирования мостов. Принципы унификации и типизации пролетных строений. Область применения, основные системы и материалы железобетонных мостов. Плитные и ребристые пролетные строения. Конструктивные детали железобетонных пролетных строений. Свайные и стоечно-эстакадные мосты. Балочно-неразрезные мосты. Рамные	8	22		44/18	4,8	- Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Устный опрос Проверка практической работы	ПК-2- зув; ПК-3 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
мосты. Арочные и комбинированные мосты.								
<b>Итого за семестр</b>	<b>8</b>	<b>22</b>		<b>44/18</b>	<b>4,8</b>		Зачет	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>468</b>	<b>104</b>		<b>140/58</b>	<b>180,5</b>			

58/И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме



## **5 Образовательные и информационные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов дисциплине «Проектная деятельность» используются следующие образовательные технологии:

**1. Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий: информационная лекция и практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

**2. Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения: проблемная лекция, практическое занятие в форме практикума.

**3. Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Применяемы формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий: лекция «обратной связи» – лекция-беседа, лекция-дискуссия.

**4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий: лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией; практическое занятие в форме презентации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа включает в себя изучение поиск дополнительной информации по изучаемым темам (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями), подготовку к лекционным и практическим занятиям. Для лучшей организации времени при изучении дисциплины «Проектная деятельность» студенту рекомендуется заниматься самостоятельной работой после каждого лекционного и практического занятия в течение всего семестра.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение практических задач на практических занятиях.

### **Примерные аудиторские практические работы (АПР):**

**АПР №1 Расчет элементов стальных конструкций на прочность с учетом хрупкого разрушения. Метод НИСИ.** Проверить с учетом хрупкого разрушения прочность растянутого пояса сварной балки в зоне сварного заводского стыка стенки при отсутствии дефектоскопического контроля качества сварного шва. Сечение пояса 280×20 мм. Материал конструкции – С235, максимальное растягивающее напряжение 205 МПа. Расчетная низкая температура  $T_0 = -35^\circ\text{C}$ .

**АПР №2 Расчет элементов стальных конструкций на прочность с учетом хрупкого разрушения. Метод НИСИ.** Проверить с учетом хрупкого разрушения прочность сварного заводского стыка одного из спаренных уголков 180×180×12 растянутого пояса стропиль-

ной фермы, выполненного сваркой встык без дефектоскопического контроля качества шва. Материал конструкции – С345, максимальное растягивающее напряжение 290 МПа. Расчетная низкая температура  $T_3 = -55^\circ\text{C}$ .

**АПР №3 Расчет элементов стальных конструкций на прочность с учетом хрупкого разрушения. Метод ЦНИИПСКа.** Проверить с учетом хрупкого разрушения прочность сварного соединения в тавр (см. рис.). Материал конструкции – С245, максимальное растягивающее напряжение 210 МПа. Расчетная низкая температура  $T_3 = -40^\circ\text{C}$ .

**АПР №4 Проектирование и изготовление хладостойких стальных конструкций** Выбрать класс стали для следующих конструктивных элементов однопролетного здания: фермы, колонны, подкрановые балки. Назначение здания – холодный склад. Место строительства – Ямбург.

**АПР №5 Проектирование защиты от коррозии металлических конструкций.** Оценить несущую способность элемента нижнего пояса стропильной фермы промышленного цеха с сильноагрессивной средой через 20 лет эксплуатации. Защитное покрытие не возобновлялось. Сечение – тавровое из двух уголков  $100 \times 8$  мм, материал сталь С235.

**АПР №6 Проектирование облегченных балок.** Определить размеры поперечного сечения, элементов стропильной балки с гибкой стенкой покрытия производственного здания пролетом 24 м. Балка свободно оперта на колонны. Сечение – сварной двутавр постоянной высоты. Материал – сталь С345. Расчетная нагрузка на 1 м от ребристых стальных плит с утеплителем шириной 3 м 26 кН, снеговая – 27 кН, суммарная нормативная – 39 кН.

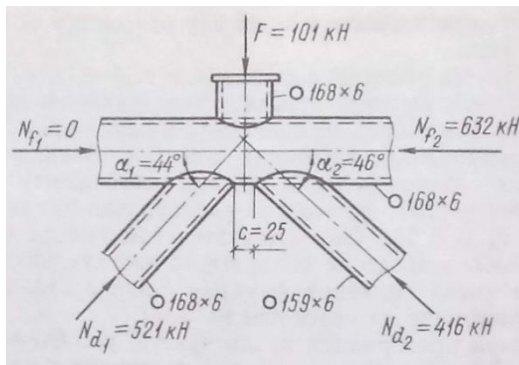
**АПР №7 Проектирование облегченных балок.** Определить размеры поперечного сечения, элементов стропильной балки с гибкой стенкой покрытия производственного здания пролетом 24 м. Сечение – сварной двутавр постоянной высоты. Пояса из прокатных швеллеров. Балка свободно оперта на колонны. Материал – сталь С345. Расчетная нагрузка на 1 м от ребристых стальных плит с утеплителем шириной 3 м 26 кН, снеговая – 27 кН, суммарная нормативная – 39 кН.

**АПР №8 Проектирование облегченных балок.** Определить размеры поперечного сечения, элементов стропильной балки с гофрированной стенкой покрытия производственного здания пролетом 24 м. Балка свободно оперта на колонны. Сечение – сварной двутавр постоянной высоты. Материал – сталь С345. Расчетная нагрузка на 1 м от ребристых стальных плит с утеплителем шириной 3 м 26 кН, снеговая – 27 кН, суммарная нормативная – 39 кН.

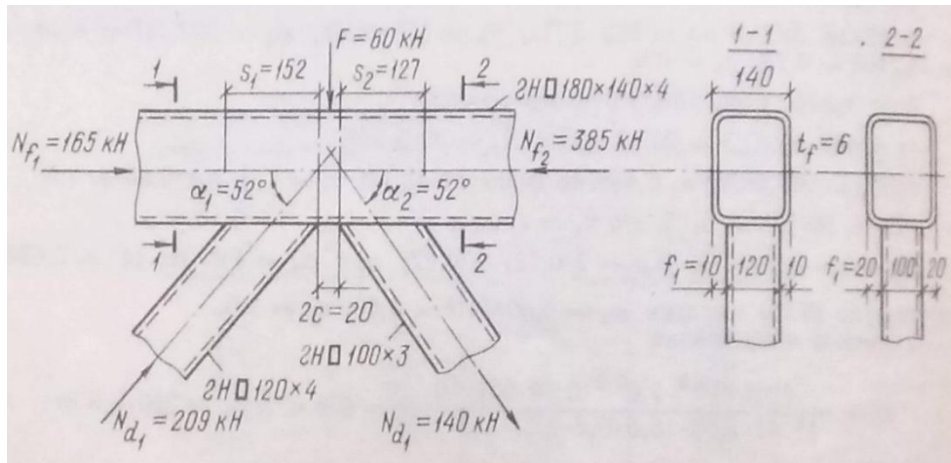
**АПР №9 Расчет фланцевых стыков балок.** Определить размеры фланцевого стыка в середине пролета стропильной балки с гибкой стенкой покрытия производственного здания пролетом 24 м. Сечение – сварной двутавр постоянной высоты. Пояса из прокатных швеллеров. Балка свободно оперта на колонны. Материал – сталь С345. Расчетная нагрузка на 1 м от ребристых стальных плит с утеплителем шириной 3 м 26 кН, снеговая – 27 кН, суммарная нормативная – 39 кН.

**АПР №10 Проектирование ферм из круглых и прямоугольных труб.** Запроектировать и рассчитать фланцевое соединение нижнего пояса фермы из гнutosварного прямоугольного профиля  $150 \times 8$ . Сталь С345. Растягивающее усилие 800 кН.

**АПР №11 Проектирование ферм из круглых и прямоугольных труб.** Проверить прочность узла фермы из круглых труб, показанного на рисунке. Материал – сталь С345.



**АПР №12 Проектирование ферм из круглых и прямоугольных труб.** Проверить прочность узла фермы из гнutosварных прямоугольных труб, показанного на рисунке. Материал – сталь С345.



**АПР №13 Реконструкция металлических конструкций зданий и сооружений.** Проверить устойчивость сжатого раскоса. Сечение  $\angle 125 \times 8$ . Искривление стержня:  $f_{изм, x} = 1,1$  см и  $f_{изм, y} = 2,4$  см. Усилие в раскосе составляет 390 кН. По результатам испытаний образцов стали  $R_{yo} = 261$  МПа.

**АПР №14 Проектирование усиления металлических конструкций.** В стропильной ферме покрытия травильного участка прокатного цеха при обследовании после 10 лет эксплуатации обнаружено уменьшение площади сечения нижнего пояса из тавра 15ШТ1 на 30%, опорного раскоса –  $\angle 160 \times 100 \times 9$  на 20%, сечения верхнего пояса – 20ШТ2 на 30%. Усилия в элементах: нижний пояс – 576 кН, опорный раскос – 780 кН, верхний пояс – 955 кН. По результатам испытаний образцов стали: нижний пояс –  $R_{yo} = 245$  МПа, опорный раскос –  $R_{yo} = 240$  МПа, верхний пояс –  $R_{yo} = 285$  МПа. Выполнить усиление элементов фермы способом увеличения сечения.

**АПР №15 Рассчитать оболочку положительной Гауссовой кривизны**

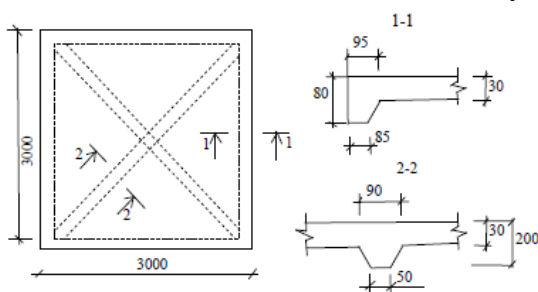


Рис. 3. Схема сборной плиты

Для покрытия зала размером в плане  $A \times B = 36 \times 36$  м принята оболочка положительной гауссовой кривизны. Она монтируется из плит номинальным размером  $3 \times 3$  м. Опорный контур состоит из криволинейных балок прямоугольного поперечного сечения  $b \times h = 40 \times 60$  см, опирающихся на железобетонные колонны с шагом 6 м

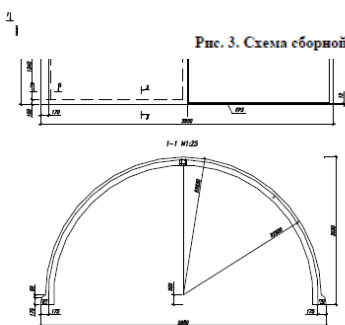


Рис. 17. Блок цилиндрической сборной оболочки

**АПР №16 Расчёт длинной цилиндрической оболочки**

Требуется запроектировать покрытие зала бассейна размером в плане  $60 \times 33$  м, состоящее из сборных цилиндрических оболочек пролётом 33 м.

Оболочка состоит из отдельных объёмных блоков пролётом 6 и длиной 3 м, изготовленных из бетона В40. Полка оболочки армируется сеткой из арматуры В500. Продольные рёбра армируются ненапрягаемой арматурой А400 и напрягаемой Вр1500. В оболочке предусмотрены поперечные рёбра жёсткости, устанавливаемые по краям и в середине блока.

*Исходные данные для проектирования*

Бетон В40 с  $R_b = 22$  МПа;  $R_{bt} = 1,4$  МПа;  $R_{b,ser} = 29$  МПа;

$R_{bt,ser} = 2,1$  МПа;  $E_b = 36\,000$  МПа.

Арматура А400 с  $R_s = 355$  МПа;  $R_{sw} = 285$  МПа.

В1500 с  $R_{sp,ser} = 1500$  МПа;  $R_{sp} = 1250$  МПа;  $E_s = 200\,000$  МПа.

### **АПР №16 Тестовые задания**

1. **Тип тонкостенного пространственного покрытия определяется .....**
  - a) типом контурных элементов;
  - b) шагом колонн;
  - c) конструкцией оболочки;
  - d) конструкцией фундаментов.
2. **Положительную гауссову кривизну имеет**
  - a) внутренняя поверхность тора;
  - b) наружная поверхность тора;
  - c) гиперболический параболоид;
  - d) цилиндрическая поверхность.
3. **Отрицательную гауссову кривизну имеет .....**
  - a) коническая поверхность;
  - b) эллиптический параболоид;
  - c) нелинейчатая поверхность;
  - d) внутренняя поверхность тора.
4. **Линейчатой поверхностью является .....**
  - a) эллиптический параболоид;
  - b) цилиндрическая поверхность;
  - c) сферическая поверхность;
  - d) неразвертывающаяся поверхность.
5. **Возможность совмещения прямой линии с поверхностью является свойством**
  - a) неразвертывающихся поверхностей;
  - b) поверхностей положительной гауссовой кривизны;
  - c) линейчатых поверхностей;
  - d) нелинейчатых поверхностей.
6. **Главные нормальные сечения оболочки это**
  - a) линии пересечения поверхности оболочки нормальными плоскостями;
  - b) линии пересечения оболочки нормальными плоскостями по направлениям главных кривизн;
  - c) линии пересечения поверхности оболочки параллельными нормальными плоскостями;
  - d) сечения в которых действуют главные напряжения.
7. **Пологая оболочка на прямоугольном плане обладает свойствами:.....**
  - a) соотношение сторон в плане 1:2;
  - b) является развертывающейся поверхностью;
  - c) отношение стрелы подъема к длине меньшей стороны в плане 1:5;

- d) имеет сферическую поверхность.
8. **На угловых участках поля оболочки положительной гауссовой кривизны действуют**
- a) наибольшие сжимающие усилия;
  - b) наибольшие растягивающие усилия;
  - c) наименьшие растягивающие усилия;
  - d) усилия сжатия во всех направлениях.
9. **Безмоментное состояние оболочки соответствует**
- a) мембранному напряженному состоянию;
  - b) трехосному напряженному состоянию;
  - c) одноосному напряженному состоянию;
  - d) краевому эффекту.
10. **К возникновению моментного состояния в оболочках в числе других факторов приводит**
- a) увеличение количества арматуры;
  - b) резкое изменение толщины оболочки;
  - c) увеличение сечений колонн;
  - d) отсутствие отверстий в оболочке.
11. **Подкрепление оболочек ребрами выполняется в случае**
- a) значительных касательных усилий;
  - b) большой толщины оболочек;
  - c) недостаточного количества арматуры;
  - d) недостаточной местной устойчивости.
12. **Расстояние между ребрами оболочек назначают из условия**
- a) прочности нормальных сечений;
  - b) прочности наклонных сечений;
  - c) обеспечения местной устойчивости оболочки;
  - d) размещения арматуры.
13. **Передача касательных усилий с оболочки на стальные контурные элементы обеспечивается**
- a) за счет изгибающих моментов;
  - b) за счет продольных усилий;
  - c) за счет устройства специальных упоров;
  - d) за счет адгезии.
14. **Типовые сборные плиты для оболочек положительной гауссовой кривизны выполняют**
- a) гладкими;
  - b) только с продольными ребрами;
  - c) с продольными и одним поперечным ребром;
  - d) с продольными и тремя поперечными ребрами.

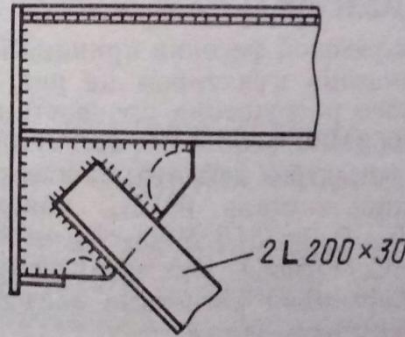
**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации** а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

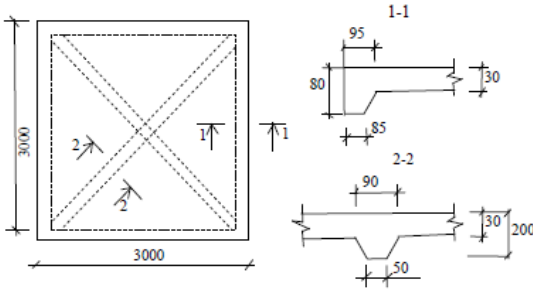
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-2 – Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы проектирования металлических конструкций, их элементов и узлов сопряжения с учетом требований изготовления, монтажа, эксплуатационной надежности;</li> <li>- особенности работы металла, основных соединений конструкций;</li> <li>- методику проведения проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием и с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и автоматизированных систем проектирования.</li> <li>- нормативную базу в области проектирования зданий и сооружений;</li> <li>- принципы проектирования зданий и сооружений.</li> <li>- геометрию поверхностей железобетонных оболочек</li> <li>- понятие и виды Гауссовой кривиз-</li> </ul>	<p><b>Теоретические вопросы к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое пластичность стали с физической точки зрения?</li> <li>2. Как влияет пластичность стали на влияние конструктивно-технологических несовершенств и дефектов конструкций при статических и динамических нагрузках?</li> <li>3. Как влияют технологические воздействия на исходную пластичность стали?</li> <li>4. Как определяются пластические свойства стали?</li> <li>5. Назовите факторы хрупкого разрушения стали.</li> <li>6. Какие факторы учитываются при выборе класса стали?</li> <li>7. Три основных принципа конструктивно-технологических требования по предотвращению хрупких разрушений стальных конструкций.</li> <li>8. Назовите методы деконцентрации напряжений в стальных конструкциях.</li> <li>9. Назовите технологические методы повышения хладостойкости стальных конструкций при их изготовлении, транспортировке и монтаже.</li> <li>10. Вследствие чего происходит разрушение металла на его поверхности?</li> <li>11. Опишите механизм химической коррозии.</li> <li>12. Опишите механизм электрохимической коррозии.</li> <li>13. Назовите факторы влияющие на скорость коррозии.</li> <li>14. Назовите рекомендации по проектированию элементов и конструкций с</li> </ol>

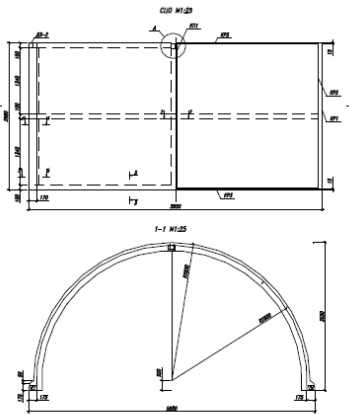
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ны</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- безмоментную теорию оболочек</li> <li>- моментную теорию оболочек</li> <li>- определение главных усилий железобетонных оболочек на эллиптических планах</li> <li>- основные элементы цилиндрических оболочек</li> <li>- работу балочных цилиндрических оболочек, с опорами по криволинейным торцам</li> <li>- работу цилиндрических пластинок с опорами по четырем сторонам.</li> </ul>	<p>повышенной коррозионной стойкостью.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>15. Назовите механизмы защитного действия различных составов защитных покрытий.</li> <li>15. В чем состоит смысл понятия «коэффициент бокового давления грунта»? Чему он равен для условий компрессионного сжатия?</li> <li>16. Какими мерами можно повысить устойчивость стены против опрокидывания?</li> <li>17. Что называется «Стена в грунте»?</li> <li>18. Перечислите классификации подпорных «стен в грунте».</li> <li>19. Назовите достоинства и недостатки «стен в грунте».</li> <li>20. Перечислите конструктивные решения и технология работ.</li> <li>21. Что называется бункером?</li> <li>22. Перечислите классификации бункеров.</li> <li>23. Что называется бункерным устройством?</li> <li>24. Для чего служат затворы, загрузочные приспособления?</li> <li>25. Что называется питателем?</li> <li>26. Какие бывают виды железобетонных бункеров?</li> <li>27. Что называется стабилизатором истечения?</li> <li>28. Особенности конструирования бункеров.</li> <li>29. Что называется силосом?</li> <li>30. Область применения силосов.</li> <li>31. Перечислите классификации силосов.</li> <li>32. Из чего состоит силосный корпус?</li> <li>33. Армирование железобетонных стен силосов.</li> <li>34. Какие нагрузки и воздействия должны быть учтены при расчете силосов?</li> <li>35. По каким группам предельных состояний рассчитывают силосы?</li> <li>36. На какие сочетания нагрузок следует выполнять расчет силосов?</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>37. Особенности расчета силосов.</p> <p>38. Какие характеристики сыпучих материалов учитываются при расчете силосов?</p> <p>39. Что необходимо учитывать при расчете колонн подсилосного этажа?</p> <p>40. Особенности конструирования и расчета квадратных в плане силосов.</p> <p>41. Что называется резервуаром?</p> <p>42. Перечислите классификации резервуаров.</p> <p>43. Конструктивные решения цилиндрических монолитных резервуаров.</p> <p>44. Конструктивные решения цилиндрических сборных резервуаров.</p> <p>45. Армирование цилиндрических резервуаров.</p> <p>46. Конструктивные решения прямоугольных монолитных и сборных резервуаров.</p> <p>47. Конструктивные решения резервуаров на башнях и трубах</p> <p>48. Приведите классификацию тонкостенных пространственных покрытий</p> <p>49. Что такое «Гауссова кривизна»?</p> <p>50. Какие виды Гауссовой кривизны вы знаете?</p> <p>51. Напряженно-деформированное состояние оболочек</p> <p>52. Контурные конструкции, граничные условия оболочек</p> <p>53. Зависимости, определяющие напряженно-деформированное состояние оболочек</p> <p>54. Безмоментная теория оболочек. .причины достижения безмоментности оболочки</p> <p>55. понятие «краевой эффект изгибной группы усилий</p> <p>56. Что обеспечивает безмоментность оболочки</p> <p>57. Расчет оболочек положительной Гауссовой кривизны, прямоугольных в плане.</p> <p>58. Особенности конструирования оболочек положительной Гауссовой кривизны</p> <p>59. Расчет оболочек отрицательной Гауссовой кривизны, прямоугольных в</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		плане
<p>Уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять сбор и систематизацию исходных данных для проектирования зданий и сооружений;</li> <li>- выполнять расчет и конструирование деталей и узлов;</li> <li>- использовать стандартные средства автоматизации проектирования;</li> <li>- выполнять рабочую техническую документацию при проектировании металлических конструкций.</li> <li>- определять усилия в оболочке по формулам;</li> <li>- определить геометрию поверхности;</li> <li>- уметь выполнять сбор нагрузок;</li> <li>- применять приближенные формулы вычисления усилий для первого этапа проектирования оболочек;</li> <li>- произвести предварительный аналитический расчет железобетонной оболочки;</li> <li>- применять приближенные формулы усилий для первого этапа</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <p>1. <b>Метод НИСИ.</b> Проверить с учетом хрупкого разрушения прочность растянутого опорного раскоса сквозной подкрановой балки в зоне приварке его к фланке опорного узла (см. рис.). Материал конструкции – С245, максимальное растягивающее напряжение 215 МПа. Расчетная низкая температура <math>T_3 = -39^\circ\text{C}</math>.</p>  <p>2. Как связано боковое давление грунта на стену с направлением и величиной ее перемещения? Как соотносятся между собой <math>E_0</math>, <math>E_a</math>, <math>E_p</math>?</p> <p>3. Рассматривая схему действия сил на подпорную стену, указать силы опрокидывающие и удерживающие; сдвигающие и удерживающие.</p> <p>4. Определить при каких значениях параметров <math>\epsilon</math> и <math>\delta</math> сила <math>E_a</math> будет горизонтальна? В каких случаях вертикальная составляющая давления <math>E_{av}</math> будет увеличивать опрокидывающий момент?</p> <p>5. Приведите схемы разрушения бункеров.</p> <p>6. Основы расчета бункеров.</p> <p>7. Положительную гауссову кривизну имеет</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) внутренняя поверхность тора;</li> <li>b) наружная поверхность тора;</li> <li>c) гиперболический параболоид;</li> <li>d) цилиндрическая поверхность.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>проектирования оболочек в форме гиперболического параболоида;</p> <p>-применять приближенные формулы усилий для первого этапа проектирования цилиндрических оболочек.</p>	<p>8. Отрицательную гауссову кривизну имеет .....</p> <p>a) коническая поверхность;</p> <p>b) эллиптический параболоид;</p> <p>c) нелинейчатая поверхность;</p> <p>d) внутренняя поверхность тора.</p> <p>9. Пологая оболочка на прямоугольном плане обладает свойствами:.....</p> <p>a) соотношение сторон в плане 1:2;</p> <p>b) является развертывающейся поверхностью;</p> <p>c) отношение стрелы подъема к длине меньшей стороны в плане 1:5;</p> <p>d) имеет сферическую поверхность.</p> <p>10. Передача касательных усилий с оболочки на стальные контурные элементы обеспечивается</p> <p>a) за счет изгибающих моментов;</p> <p>b) за счет продольных усилий;</p> <p>c) за счет устройства специальных упоров;</p> <p>d) за счет адгезии.</p>
Владеть	<p>- навыками анализа прочности, устойчивости и деформативности отдельных элементов металлических конструкций и зданий в целом;</p> <p>- навыками проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и автоматизированных систем проектирования.</p>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области:</p> <p><b>1. Рассчитать оболочку положительной Гауссовой кривизны</b></p> <p>Для покрытия зала размером в плане <math>A \times B = 36 \times 36</math> м принята оболочка положительной гауссовой кривизны. Она монтируется из плит номинальным размером <math>3 \times 3</math> м. Опорный контур состоит из криволинейных балок прямоугольного поперечного сечения <math>b \times h = 40 \times 60</math> см, опирающихся на железобетонные колонны с шагом 6 м</p>  <p>Рис. 3. Схема сборной плит</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками назначения предварительных размеров и сбора нагрузок;</li> <li>- навыками подбора площади напрягаемой арматуры;</li> <li>- навыками проектирования поперечной арматуры;</li> <li>- современной нормативной базой для проектирования;</li> <li>- современной нормативной базой для проектирования;               <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с литературой и нормативной документацией,</li> </ul> </li> <li>- навыками проверки прочности и трещиностойкости.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>2.Расчёт длинной цилиндрической оболочки</b></p> <p>Требуется запроектировать покрытие зала бассейна размером в плане 60х33 м, состоящее из сборных цилиндрических оболочек пролётом 33 м. Оболочка состоит из отдельных объёмных блоков пролётом 6 и длиной 3 м, изготовленных из бетона В40. Полка оболочки армируется сеткой из арматуры В500. Продольные рёбра армируются ненапрягаемой арматурой А400 и напрягаемой Вр1500. В оболочке предусмотрены поперечные рёбра жёсткости, у становливаемые по краям и в середине блока.</p> <p><i>Исходные данные для проектирования</i>        Бетон В40 с <math>R_b = 22</math> МПа; <math>R_{bt} = 1,4</math> МПа; <math>R_{b,ser} = 29</math> МПа;  <math>R_{bt,ser} = 2,1</math> МПа; <math>E_b = 36\ 000</math> МПа.        Арматура А400 с <math>R_s = 355</math> МПа; <math>R_{sw} = 285</math> МПа.        В1500 с <math>R_{sp,ser} = 1500</math> МПа; <math>R_{sp} = 1250</math> МПа; <math>E_s = 200\ 000</math> МПа.</p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">Рис. 17. Блок цилиндрической сборной оболочки</p>
<p><b>ПК-3 – Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</b></p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к проектной и рабочей технической документации и правила их оформления в соответствии со стандартами;</li> <li>- объемно-планировочные решения гражданских и промышленных зданий;</li> <li>- несущие и ограждающие</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>Теоретические вопросы к экзамену (5 семестр)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основной принцип и главная направленность Системы нормативных документов в строительстве.</li> <li>2. Перечислите объекты стандартизации и нормирования в строительстве.</li> <li>3. Перечислите федеральные нормативные документы.</li> <li>4. Перечислите нормативные документы субъектов России.</li> <li>5. Перечислите цели стандартизации проектной документации.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>конструкции гражданских и промышленных зданий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт проектирования металлических конструкций, нормативную базу в области инженерных изысканий;</li> <li>- принципы сбора и систематизации исходных данных, основы проектирования металлических конструкций зданий и сооружений различного назначения с учетом особенностей их эксплуатации и конструктивных решений.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Определите термин «проект».</li> <li>7. Объясните отличие между типовым и индивидуальным проектами.</li> <li>8. Кто и когда выдает градостроительный план земельного участка?</li> <li>9. Назовите стадии разработки проектной документации.</li> <li>10. Перечислите обязательные чертежи комплекта основных чертежей проектной документации.</li> <li>11. Перечислите архитектурно-планировочные показатели оценки проектных решений.</li> <li>12. Что это такое СРО и ее назначение.</li> <li>13. Проектные работы без допуска СРО.</li> <li>14. Виды работ с допуском СРО.</li> <li>15. Как оформить и получить допуск СРО на проектирование?</li> <li>16. СРО для ИП на проектирование.</li> <li>17. Страхование СРО в проектировании.</li> <li>18. Назначение градостроительного плана земельного участка</li> <li>19. Состав градостроительного плана земельного участка</li> <li>20. Подготовка и выдача градостроительного плана земельного участка</li> <li>21. Основные положения земельного законодательства.</li> <li>22. Цели и основные понятия Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»</li> <li>23. Сфера применения «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»</li> <li>24. Идентификация зданий и сооружений</li> <li>25. Обеспечение соответствия безопасности зданий и сооружений, требованиям «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»</li> <li>26. Общие требования безопасности зданий и сооружений.</li> <li>27. Состав комплекта архитектурно-строительных чертежей</li> <li>28. Общие элементы архитектурно-строительных чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты и основные надписи .</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>29. Условные обозначения и изображения</p> <p>30. Размеры, отметки уровней и уклоны</p> <p>31. Надписи, текстовая часть и таблицы на чертежах</p> <p>32. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей: Планы этажей, Разрезы, фасады</p> <p>33. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей: Планы полов. План кровли, Схемы расположения элементов конструкций</p> <p>34. Выносные элементы (узлы и фрагменты)</p> <p>35. Государственная экспертиза проектной документации</p> <p>36. Порядок прохождения государственная экспертиза проектной документации</p> <p>37. Негосударственная экспертиза проектной документации</p> <p><b>Теоретические вопросы к зачету:</b></p> <p>1. Какие способы реконструкции зданий и сооружений вы знаете?</p> <p>2. Классифицируйте составляющие резервов несущей способности конструкций.</p> <p>3. Опишите характеристики технического состояния конструкций.</p> <p>4. Классифицируйте способы усиления несущих конструкций зданий и сооружений.</p> <p>5. В чем заключается особенность работы элементов конструкций усиленных способом увеличения сечения?</p> <p>6. С чем связана экономичность тонкостенных конструкций подпорных стен по сравнению с массивными?</p> <p>7. В чем состоит смысл понятия «призма обрушения»? Какие силы действуют на нее со стороны задней грани подпорной стены и со стороны неподвижного грунта?</p> <p>8. Как коэффициенты активного и пассивного давления зависят от угла</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>внутреннего трения грунта в простейшем случае, когда <math>\alpha = \delta = \varepsilon = 0</math>?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Как влияет наклон поверхности засыпки (угол <math>\alpha</math>) на активное давление?</li> <li>10. Какими мерами можно изменить трение грунта о стенку (угол <math>\delta</math>)? Как влияет изменение <math>\delta</math> на активное давление?</li> <li>11. Как влияет наклон задней грани (угол <math>\varepsilon</math>) стены на активное давление?</li> <li>12. Почему недопустимы растягивающие напряжения под подошвой фундамента со стороны задней грани?</li> <li>13. Почему при расчете стены по предельным состояниям учитывается только <math>\frac{1}{3}</math> часть рассчитанного отпора?</li> <li>14. Какую арматуру рекомендуется использовать в качестве рабочей для стен силосов?</li> <li>15. Какую арматуру рекомендуется применять для резервуаров?</li> <li>16. Герметизация стен и днища резервуаров.</li> <li>17. Меры защиты резервуаров от вредного действия жидкостей.</li> <li>18. Какими мерами можно повысить устойчивость стены против сдвига по подошве без увеличения массы стены?</li> <li>19. Конструктивные требования при проектировании силосов и силосных корпусов.</li> </ol>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать и оформлять архитектурно-строительные чертежи проектов в соответствии со стандартами и другими нормативными документами;</li> <li>- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений;</li> <li>- разрабатывать проектную и</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изобразите способы усиления ферм и балок.</li> <li>2. Изобразите способы усиления колонн.</li> <li>3. Чем отличаются значения перемещений, необходимых для реализации активного и пассивного давления?</li> <li>4. Опишите технологические требования к бетону резервуаров.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>рабочую техническую документацию;</p> <p>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы;</p> <p>- контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>	
Владеть	<p>- навыками разработки проектной и рабочей технической документации.</p> <p>- способностью логически и последовательно выработать и принимать рациональные технические решения для конкретно поставленных задач проектирования металлических конструкций в соответствии с требованиями норм.</p>	<p><b>Теоретические вопросы к зачету:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие работы выполняют на стадии КМ?</li> <li>2. Что входит в состав основного комплекта чертежей КМ?</li> <li>3. Что входит в состав рабочего проекта КМД?</li> <li>4. Как обеспечить непроницаемость резервуаров?</li> <li>5. Как увеличить плотность бетона резервуаров?</li> </ol>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектная деятельность» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и в форме выполнения.

### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

Результаты ответов обучающихся на зачете оцениваются по шкале «зачтено» – «не зачтено». В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Проектная деятельность».

«Зачтено» – оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания основного материала.

«Не зачтено» – оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а). Основная литература**

1. Москалев Н.С., Металлические конструкции : Учебник / Н.С. Москалев, Я.А. Пронозин. - М. : Издательство АСВ, 2014. - 344 с. - ISBN 978-5-93093-500-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935004.html> (дата обращения: 24.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Кришан А. Л. Железобетонные бункера и силосы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Л. Кришан, Е. А. Трошкина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1



элек-трон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа:  
<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2518.pdf&show=dcatalogues/1/1130303/2518.pdf&view=true>. - Макрообъект.

#### **б) Дополнительная литература**

1. Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.П. Мандриков. – СПб.: Лань, 2012. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-1315-7. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/9466> - Загл. с экрана.

2. Вэйбинь Ч., Проектирование многоэтажных и высотных железобетонных сооружений [Электронный ресурс] - М. : Издательство АСВ, 2017. - 600 с. - ISBN 978-5-93093-706-0— URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937060.html> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Кришан А. Л. Железобетонные и каменные конструкции. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1 / А. Л. Кришан. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1040.pdf&show=dcatalogues/1/1119338/1040.pdf&view=true> . - Макрообъект.

#### **в) методические указания**

1. Грызлов В.С., Учебное архитектурно-строительное проектирование. Практико-ориентированный подход : методическое пособие / Грызлов В.С. и др., под ред. В.С. Грызлова. - 2-е изд., переем. - М. : Инфра-Инженерия, 2019. - 136 с. - ISBN 978-5-9729-0299-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902996.html> (дата обращения: 29.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Фролов С.Г., Краткое справочно-методическое пособие главному инженеру (архитектору) проекта : Учебное пособие Фролов С.Г. - М. : АСВ, 2020. - 464 с. - ISBN 978-5-4323-0077-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300775.html> (дата обращения: 29.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Емельянов, О. В. Расчет и проектирование основных несущих конструктивных элементов рабочих площадок [Текст]: учебно-методическое пособие / О. В. Емельянов, С. А. Ницета; МГТУ, каф. СК. - Магнитогорск, 2007. - 61 с.

4. Емельянов О.В. Расчет стальных элементов технологических площадок [Текст]: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку» и «Проектирование металлических конструкций»/ О. В. Емельянов, С. А. Ницета, Пелипенко М.П.; МГТУ, каф. СК. - Магнитогорск, 2014. - 44 с. : ил., схемы, табл. - Текст : непосредственный.

5. Емельянов О.В. Компоновка конструктивных схем каркасов производственных зданий [Текст]: методические указания/ О. В. Емельянов, С. А. Ницета, Пелипенко М.П.; МГТУ, каф. СК. - Магнитогорск, 2014. - 48 с. : ил., схемы, табл. - Текст : непосредственный.

6. Емельянов О.В. Конструирование и расчет стропильных ферм промышленных зданий [Текст]: методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку»/ О. В. Емельянов, С. А. Ницета.; МГТУ, каф. СК. - Магнитогорск, 2010. - 48 с. : ил., схемы, табл. - Текст : непосредственный.

7. Емельянов О.В. Одноэтажное промышленное здание [Текст]: методические указания по оформлению графической части курсового проекта по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку»/ О. В. Емельянов, С. А. Ницета, А. С. Ницета; МГТУ, каф. СК. - Магнитогорск, 2008. - 51 с. : ил., схемы, табл. - Текст : непосредственный.

8. Кузнецов И.Н., Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления : Учебно-методическое пособие / Кузнецов И.Н. - М. : Дашков и К, 2012. - 340 с. - ISBN 978-5-394-01694-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394016943.html> (дата обращения:

29.10.2020). - Режим доступа : по подписке.

#### г) Программное обеспечение и интернет ресурсы

##### *Лицензионное программное обеспечение:*

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Autodesk Revit Structure 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
Лири САПР 2014	Д-780-14 от 25.06.2014	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Строительные конструкции"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по курсу "Технология и оборудование сварки"	К-227-12 от 11.09.2012	бессрочно

##### *Интернет ресурсы:*

1. Электронно-библиотечные системы ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=76738> (дата обращения 26.08.2018).

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.gpntb.ru> (дата обращения 26.08.2018).

3. Официальный сайт Диссертационного фонда Российской государственной библиотеки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru/> (дата обращения 26.08.2018).

4. Сайт Библиотеки России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.libs.ru/> (дата обращения 26.08.2018).

5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» – URL: <https://biblio-online.ru/>

6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – URL: <http://www.studentlibrary.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

#### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Оборудование: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оборудование: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс заданий для проведения промежуточных и рубежных контро-

	лей.
Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся.	Оборудование: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	Оборудование: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.