



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСАиИ
О.С. Логунова

17.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Направление подготовки (специальность)

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность (профиль/специализация) программы

08.05.01 Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Проектирования зданий и строительных конструкций
Курс	4, 5, 6
Семестр	7, 8, 9, 10, 11

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 483)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных конструкций
12.02.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ В.Б. Гаврилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ
17.02.2020 г. протокол № 5

Председатель _____ О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПЗиСК, канд. техн. наук _____ Емельянов О.В.

профессор кафедры ПЗиСК, д-р техн. наук _____ Кришан А.Л.

Рецензент:

Директор НПО «Надежность», канд. техн. наук _____ Матвеев И.В.



Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ В.Б. Гаврилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ В.Б. Гаврилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ В.Б. Гаврилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ В.Б. Гаврилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ В.Б. Гаврилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ В.Б. Гаврилов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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 – детализовка).

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Проектная деятельность входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Теоретическая механика

Инженерная геология

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Учебная - ознакомительная практика

Соппротивление материалов

Строительные материалы

Строительная механика

Современные материалы и системы в строительстве

Основы механики и разрушения

Нормативная база проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений

Нагрузки и воздействия

Конструкции из дерева и пластмасс

Теория упругости с основами пластичности и ползучести

Архитектура зданий

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)

Металлические конструкции (общий курс)

Механика грунтов

Основы технологии возведения зданий и специальных сооружений

Сталежелезобетонные конструкции

Усиление конструкций композитными материалами

Автоматизированное проектирование конструкций, зданий и сооружений

Международная нормативная база проектирования (Еврокоды)
 Пространственные конструкции
 Конструкции большепролетных зданий и сооружений
 Технология и организация возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений
 Проектирование высотных зданий и сооружений

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Умение формировать конструктивную систему и расчетные схемы зданий, сооружений и их элементов; выполнять расчеты несущей способности строительных конструкций в программном комплексе; осуществлять анализ полученных расчетных данных	
ПК-1.1	Выполняет расчет несущей способности и подбирает сечение элементов конструкций при помощи программных комплексов
ПК-2 Умение конструировать узловые соединения, стыки и соединения элементов металлических, железобетонных и деревянных конструкций, выполнять подготовку комплекта рабочей документации на здания и сооружения	
ПК-2.1	Разрабатывает и составляет чертежи элементов строительных конструкций, чертежи их соединений, разрабатывает спецификации элементов конструкций

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц 504 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 273,4 акад. часов;
- аудиторная – 272 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 230,6 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Хрупкое разрушение стали и элементов стальных конструкций								
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.	7	4		10/4И	2	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-1.1
Итого по разделу		4		10/4И	2			
2. Проектирование и изготовление хладостойких стальных конструкций								

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.	7	2		2	4	- 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-2.1
Итого по разделу		2		2	4			
3. Проектирование защиты от коррозии металлических конструкций								
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.	7	2		2	4	- 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-2.1
Итого по разделу		2		2	4			
4. Проектирование облегченных балок								

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.	7	8		14/8И	2	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-1.1, ПК-2.1
Итого по разделу		8		14/8И	2			
5. Проектирование ферм из круглых и прямоугольных								
Методика проектирования ферм с замкнутыми сечениями стержней. Расчет узловых сопряжений ферм с замкнутыми сечениями стержней. Конструкция и расчет фланцевых соединений.	7	2		8/2И	4	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-1.1, ПК-2.1
Итого по разделу		2		8/2И	4			
6. Сведения из проектирования металлических конструкций								

Состав и общие правила оформления чертежей металлических конструкций. Общие правила оформления 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). Сбор-ка и сварка стальных конструкций. Мероприятия по снижению остаточных сварочных напряжений.	7				1	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).	Устный опрос	ПК-2.1
Итого по разделу					1			
Итого за семестр		18		36/14И	17		зачёт	
7. Реконструкция металлических конструкций зданий и сооружений.								
Классификация способов реконструкции. Влияние различных факторов на состояние конструкций. Обследование металлических конструкций. Дефекты и повреждения. Определение свойств металла и фактических нагрузок и воздействий. Резервы несущей способности эксплуатируемых конструкций. Несущая способность с учетом дефектов и повреждений. Характеристики технического состояния конструкций.	8			16/6И	20	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-1.1
Итого по разделу				16/6И	20			
8. Проектирование усиления металлических конструкций								

Общие сведения, классификация. Защита резервуаров от вредного действия жидкостей. Конструктивные решения: цилиндрические резервуары, прямо-угольные, резервуары на башнях и тру-бах. Прочностные расчеты	10			20/8И	44	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, катало-гами, словарями, энцик-лопедиями). Выполнение практиче-ских работ, предусмот-ренных рабочей програм-мой дисциплины.		ПК-1.1
Итого по разделу				20/8И	44			
13. Железобетонные оболочки								
Классификация. Сведения о конструи-ровании и расчета цилиндрических оболочек. Оболочки положительной Гауссовой кривизны. Конструирование и расчет пологих оболочек. Оболочки отрицательной Гауссовой кривизны. Конструирование и расчет оболочек типа «Гипар».	10			34/14И	45,9	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, катало-гами, словарями, энцик-лопедиями). Выполнение практиче-ских работ, предусмот-ренных рабочей програм-мой дисциплины	Устный опрос Проверка практической работы	ПК-1.1, ПК-2.1
Итого по разделу				34/14И	45,9			
Итого за семестр				54/22И	89,9		зачёт	
14. Железобетонные и металлические мосты и путепроводы								

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 мосты. Арочные и комбинированные мосты.	11			81/36И	62,9	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.		
Итого по разделу				81/36И	62,9			
Итого за семестр				81/36И	62,9		зао	
Итого по дисциплине	18			254/108И	230,6		зачет с оценкой, зачет	

5 Образовательные 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 личностно значимого для них образовательного результата.

Применяемые 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

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

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. Нищета; 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. Нищета, Пелипенко М.П.; МГТУ, каф. СК. - Магнитогорск, 2014. - 44 с. : ил., схемы, табл. - Текст : непосредственный.

5. Емельянов О.В. Компонировка конструктивных схем каркасов производственных зданий [Текст]: методические указания/ О. В. Емельянов, С. А. Нищета, 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. Нищета.; 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. Нищета, А. С. Нищета; 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:

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 Visio Prof 2010(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
Autodesk AutoCAD 2019	учебная версия	бессрочно
Лира САПР 2014	Д-780-14 от 25.06.2014	бессрочно
МОНОМАХ САПР 2014	Д-780-14 от 25.06.2014	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Строительные конструкции"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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 контролей.

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.

«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

Самостоятельная работа включает в себя изучение поиск дополнительной информации по изучаемым темам (работа с библиографическим 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 аудиторные 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 $T_3 = -35^\circ\text{C}$.

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 стропильной 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 100×8 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 опирается 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.

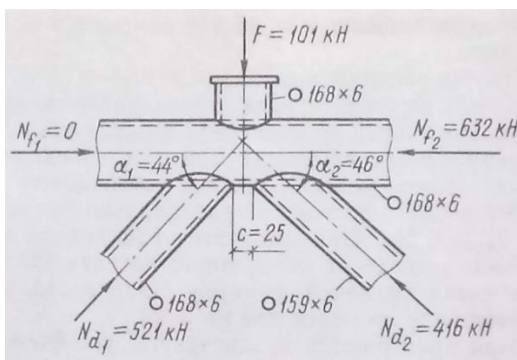
АПР №7 Проектирование облегченных балок. Определить размеры поперечного сечения, элементов стропильной балки с гибкой стенкой покрытия производственного здания пролетом 24 м. Сечение – сварной двутавр постоянной высоты. Пояса из прокатных швеллеров. Балка свободно опирается на колонны. Материал – сталь 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 опирается 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.

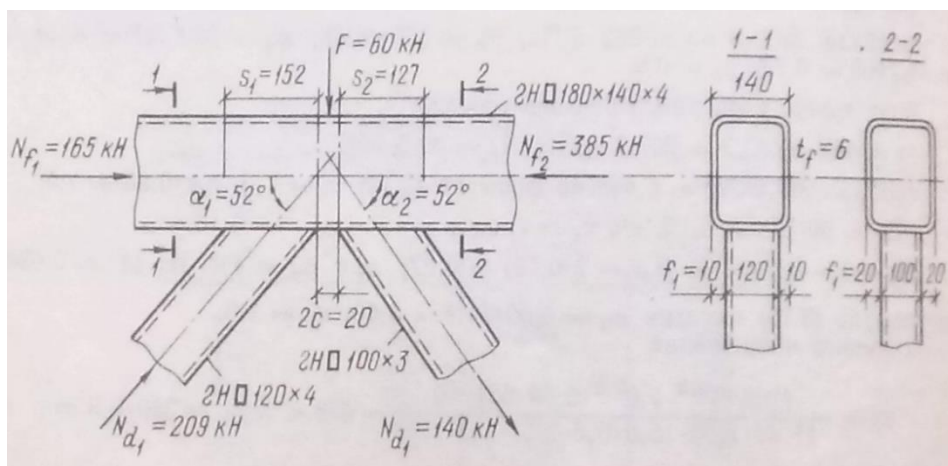
АПР №9 Расчет фланцевых стыков балок. Определить размеры фланцевого стыка в середине пролета стропильной балки с гибкой стенкой покрытия производственного здания пролетом 24 м. Сечение – сварной двутавр постоянной высоты. Пояса из прокатных швеллеров. Балка свободно опирается на колонны. Материал – сталь 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 гнутосварного прямоугольного профиля 150×8. 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 гнутосварных 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 трапециевидного 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

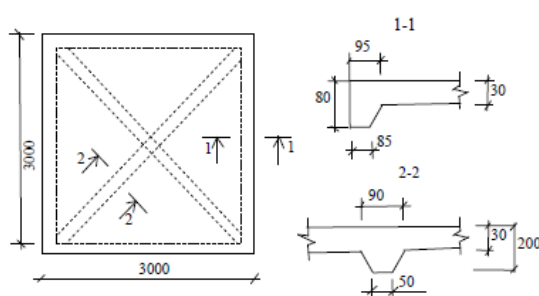


Рис. 3. Схема сборной плиты

Для покрытия зала размером в плане $A \times B = 36 \times 36$ м принята оболочка положительной гауссовой кривизны. Она монтируется из плит номинальным размером 3х3 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

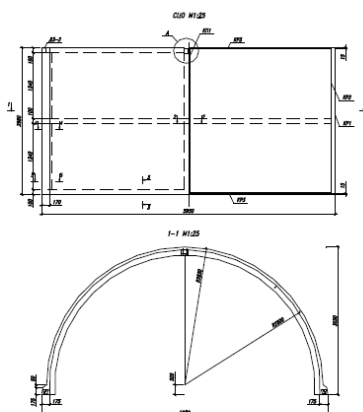


Рис. 17. Блок цилиндрической сборной оболочки

АПР №16 Расчёт длинной цилиндрической оболочки

Требуется запроектировать покрытие зала бассейна размером в плане 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, 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

- а) типом контурных элементов;
- б) шагом колонн;
- в) конструкцией оболочки;
- г) конструкцией фундаментов.

2. Положительную гауссову кривизну имеет

- а) внутренняя поверхность тора;
- б) наружная поверхность тора;
- в) гиперболический параболоид;
- г) цилиндрическая поверхность.

3. Отрицательную гауссову кривизну имеет

- а) коническая поверхность;
- б) эллиптический параболоид;
- в) нелинейчатая поверхность;
- г) внутренняя поверхность тора.

4. Линейчатой поверхностью является

- а) эллиптический параболоид;
- б) цилиндрическая поверхность;
- в) сферическая поверхность;
- г) неразвертывающаяся поверхность.

5. Возможность совмещения прямой линии с поверхностью является свойством

- а) неразвертывающихся поверхностей;
- б) поверхностей положительной гауссовой кривизны;
- в) линейчатых поверхностей;
- г) нелинейчатых поверхностей.

6. Главные нормальные сечения оболочки это

- а) линии пересечения поверхности оболочки нормальными плоскостями;
- б) линии пересечения оболочки нормальными плоскостями по направлениям главных кривизн;
- в) линии пересечения поверхности оболочки параллельными нормальными плоскостями;
- г) 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.

«Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

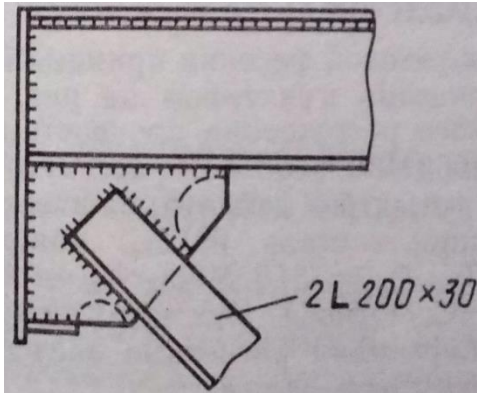
а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1 – Умение формировать конструктивную систему и расчетные схемы зданий, сооружений и их элементов; выполнять расчеты несущей способности строительных конструкций в программном комплексе; осуществлять анализ полученных расчетных данных		
ПК-1.1	Выполняет расчет несущей способности и подбирает сечение элементов конструкций при помощи программных комплексов;	Теоретические вопросы: 1. Что такое пластичность стали с физической точки зрения? 2. Как влияет пластичность стали на влияние конструктивно-технологических несовершенств и дефектов конструкций при статических и динамических нагрузках? 3. Как влияют технологические воздействия на исходную пластичность стали? 4. Как определяются пластические свойства стали? 5. Назовите факторы хрупкого разрушения стали. 6. Какие факторы учитываются при выборе класса стали? 7. Три основных принципа конструктивно-технологических требования по предотвращению хрупких разрушений стальных конструкций. 8. Назовите методы деконцентрации напряжений в стальных конструкциях. 9. Назовите технологические методы повышения хладостойкости стальных конструкций при их изготовлении, транспортировке и монтаже. 10. Вследствие чего происходит разрушение металла на его поверхности? 11. Опишите механизм химической коррозии. 12. Опишите механизм электрохимической коррозии. 13. Назовите факторы влияющие на скорость коррозии. 14. Назовите рекомендации по проектированию элементов и конструкций с повышенной коррозионной стойкостью. 15. Назовите механизмы защитного действия различных составов защитных покрытий. 16. В чем особенность работы балок с гибкой стенкой?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		17. В чем особенность работы балок с гофрированной стенкой по сравнению с балками с гибкой стенкой? 18. В чем особенность работы балок с перфорированной стенкой? 19. Назовите преимущества фланцевых соединений по сравнению со сдвигоустойчивыми. 20. В чем состоит особенность расчета ферм из стреловой с замкнутыми сечениями, непосредственно примыкающих друг к другу без фасонки? 21. Какие способы реконструкции зданий и сооружений вы знаете? 22. Классифицируйте составляющие резервов несущей способности конструкций. 23. Опишите характеристики технического состояния конструкций. 24. Классифицируйте способы усиления несущих конструкций зданий и сооружений. 25. В чем заключается особенность работы элементов конструкций усиленных способом увеличения сечения? 26. Опишите расчет опор мостов на прочность и трещиностойкость. 27. Опишите расчет опор мостов на опрокидывание и по несущей способности основания. 28. Дайте общую схему и характеристику элементов железобетонной или бетонной трубы. 29. Опишите расчет пролетных строений со сплошными балками. 30. Как определяют расчетные усилия железобетонных труб круглого и прямоугольного сечения? 31. Опишите расчет железобетонных труб по прочности. 32. Опишите расчет железобетонных труб по трещиностойкости. 33. Опишите расчет железобетонных труб по несущей способности оснований. 34. Опишите расчет железобетонных труб по деформациям. 35. Чем отличаются значения перемещений, необходимых для реализации активного и пассивного давления? 36. Опишите технологические требования к бетону резервуаров. 37. Как обеспечить непроницаемость резервуаров? 38. Как увеличить плотность бетона резервуаров?

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		39. С чем связана экономичность тонкостенных конструкций подпорных стен по сравнению с массивными? 40. В чем состоит смысл понятия «призма обрушения»? Какие силы действуют на нее со стороны задней грани подпорной стены и со стороны неподвижного грунта? 41. Как коэффициенты активного и пассивного давления зависят от угла внутреннего трения грунта в простейшем случае, когда $\alpha = \delta = \varepsilon = 0$? 42. Как влияет наклон поверхности засыпки (угол α) на активное давление? 43. Какими мерами можно изменить трение грунта о стенку (угол δ)? Как влияет изменение δ на активное давление? 44. Как влияет наклон задней грани (угол ε) стены на активное давление? 45. Почему недопустимы растягивающие напряжения под подошвой фундамента со стороны задней грани? 46. Почему при расчете стены по предельным состояниям учитывается только $\frac{1}{3}$ часть рассчитанного отпора? 47. Какую арматуру рекомендуется использовать в качестве рабочей для стен силосов? 48. Какую арматуру рекомендуется применять для резервуаров? 49. Герметизация стен и днища резервуаров. 50. Меры защиты резервуаров от вредного действия жидкостей. 51. Какими мерами можно повысить устойчивость стены против сдвига по подошве без увеличения массы стены? 52. Приведите классификацию тонкостенных пространственных покрытий 53. Что такое «Гауссова кривизна»? 54. Какие виды Гауссовой кривизны вы знаете? 55. Напряженно-деформированное состояние оболочек 56. Контурные конструкции, граничные условия оболочек 57. Зависимости, определяющие напряженно-деформированное состояние оболочек 58. Безмоментная теория оболочек. причины достижения безмоментности оболочки 59. понятие «краевой эффект изгибающей группы усилий

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		60. Что обеспечиваете безмоментность оболочки 61. Расчет оболочек положительной Гауссовой кривизны, прямоугольных в плане. 62. Особенности конструирования оболочек положительной Гауссовой кривизны 63. Расчет оболочек отрицательной Гауссовой кривизны, прямоугольных в плане 64. Как связано боковое давление грунта на стену с направлением и величиной ее перемещения? Как соотносятся между собой E_0, E_a, E_p? 65. Рассматривая схему действия сил на подпорную стену, указать силы опрокидывающие и удерживающие; сдвигающие и удерживающие. 66. Определить при каких значениях параметров ϵ и δ сила E_a будет горизонтальна? В каких случаях вертикальная составляющая давления E_{av} будет увеличивать опрокидывающий момент? 67. Приведите схемы разрушения бункеров. 68. Основы расчета бункеров. 69. В чем состоит смысл понятия «коэффициент бокового давления грунта»? Чему он равен для условий компрессионного сжатия? 70. Какими мерами можно повысить устойчивость стены против опрокидывания? 71. Что называется «Стена в грунте»? 72. Перечислите классификации подпорных «стен в грунте». 73. Назовите достоинства и недостатки «стен в грунте». 74. Перечислите конструктивные решения и технология работ. 75. Что называется бункером? 76. Перечислите классификации бункеров. 77. Что называется бункерным устройством? 78. Для чего служат затворы, загрузочные приспособления? 79. Что называется питателем? 80. Какие бывают виды железобетонных бункеров? 81. Что называется стабилизатором истечения? 82. Особенности конструирования бункеров. 83. Что называется силосом? 84. Область применения силосов. 85. Перечислите классификации силосов.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		86. Из чего состоит силосный корпус? 87. Армирование железобетонных стен силосов. 88. Какие нагрузки и воздействия должны быть учтены при расчете силосов? 89. По каким группам предельных состояний рассчитывают силосы? 90. На какие сочетания нагрузок следует выполнять расчет силосов? 91. Особенности расчета силосов. 92. Какие характеристики сыпучих материалов учитываются при расчете силосов? 93. Что необходимо учитывать при расчете колонн подсилосного этажа? 94. Что называется резервуаром? 95. Перечислите классификации резервуаров.
ПК-1.1	Выполняет расчет несущей способности и подбирает сечение элементов конструкций при помощи программных комплексов;	Примерные практические задания: 1. Метод НИСИ. Проверить с учетом хрупкого разрушения прочность растянутого опорного раскоса сквозной подкрановой балки в зоне приварке его к фасонке опорного узла (см. рис.). Материал конструкции - С245, максимальное растягивающее напряжение 215 МПа. Расчетная низкая температура $T_3 = -39^\circ\text{C}$. 

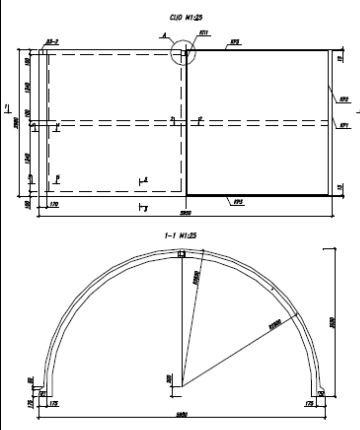
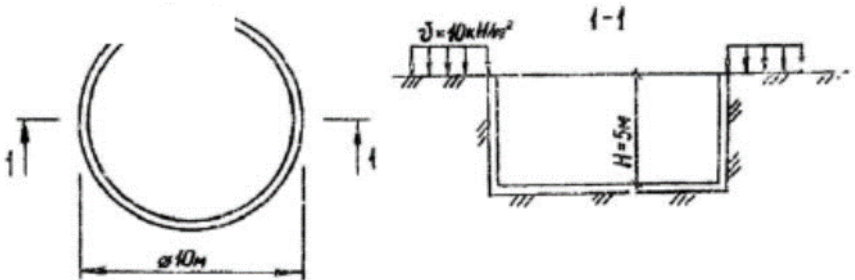
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства																								
		1. Расчет железобетонной плиты проезжей части Исходными данными для расчета будем пользоваться материалами табл. 1 с полученными расстояниями между главными балками ПС $L_1 = 1815$ мм со следующими характеристиками материалов: <table border="1"> <caption>Таблица 1</caption> <tr> <th>№</th><th>Характеристика</th><th>На примере</th></tr> <tr> <td>1</td><td>Категория дороги (габарит моста)</td><td>2</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Тип и удерживающая способность барьерного ограждения для данного габарита моста</td><td>У4</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Ширину тротуара (служебного прохода)</td><td>1,5 м</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Тип перил на мосту</td><td>металл, облегчен</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Тип водоотводной системы на мосту (вдоль или через водоотводные трубки)</td><td>водоотводные трубки, дренаж</td></tr> <tr> <td>6</td><td>Длина пролетного строения, поперечное сечение главной балки пролетного строения моста</td><td>$L=34$ м, $h=1,60$ м</td></tr> <tr> <td>7</td><td>Тип дорожной одежды</td><td>многослойная</td></tr> </table> 1) бетон: тяжелый класса В35, $F = 300$, W_6; 2) арматура: класса А400 ; 3) ездовое полотно: плотный мелкозернистый асфальтобетон $\delta = 40$ мм, $\gamma = 23.0$ кН/м³; пористый крупнозернистый асфальтобетон $\delta = 40$ мм, $\gamma = 22.5$ кН/м³; защитный слой бетона: $\delta = 40$ мм, $\gamma = 24.0$ кН/м³; гидроизоляция – два слоя типа мостопласт: $\delta = 10$ мм, $\gamma = 14.7$ кН/м³; выравнивающий слой бетона: $\delta = 30$ мм, $\gamma = 23.5$ кН/м³; 4) проектируемая железобетонная плита ПЧ: $\delta = 180$ мм $\gamma = 24.5$ кН/м³. Расчёт длинной цилиндрической оболочки Требуется спроектировать 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. 	№	Характеристика	На примере	1	Категория дороги (габарит моста)	2	2	Тип и удерживающая способность барьерного ограждения для данного габарита моста	У4	3	Ширину тротуара (служебного прохода)	1,5 м	4	Тип перил на мосту	металл, облегчен	5	Тип водоотводной системы на мосту (вдоль или через водоотводные трубки)	водоотводные трубки, дренаж	6	Длина пролетного строения, поперечное сечение главной балки пролетного строения моста	$L=34$ м, $h=1,60$ м	7	Тип дорожной одежды	многослойная
№	Характеристика	На примере																								
1	Категория дороги (габарит моста)	2																								
2	Тип и удерживающая способность барьерного ограждения для данного габарита моста	У4																								
3	Ширину тротуара (служебного прохода)	1,5 м																								
4	Тип перил на мосту	металл, облегчен																								
5	Тип водоотводной системы на мосту (вдоль или через водоотводные трубки)	водоотводные трубки, дренаж																								
6	Длина пролетного строения, поперечное сечение главной балки пролетного строения моста	$L=34$ м, $h=1,60$ м																								
7	Тип дорожной одежды	многослойная																								

Рис. 17. Блок цилиндрической сборной оболочки

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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. <i>Исходные данные для проектирования</i> 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. 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 3х3 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 2. Запроектировать монолитный железобетонный цилиндрический открытый резервуар Требуется запроектировать монолитный железобетонный цилиндрический открытый резервуар диаметром 10 м и высотой $H = 5$ м, заглубленный на всю высоту в грунт с

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		удельным весом $\gamma_s = 18 \text{ кН/м}^3$ и углом внутреннего трения $\phi = 30^\circ$. Материал – тяжелый бетон класса В20 и арматура класса А300. Временная нагрузка на грунт возле резервуара $v = 10 \text{ кН/м}^3$. Расчетные данные: для бетона В20 $R_b = 11,5 \text{ МПа}$, $R_{bt} = 0,9 \text{ МПа}$, $B_2 \gamma = 1$. Для арматуры А300 $R_s = 270 \text{ МПа}$  3. Рассчитать подпорную стену Рассчитать давление грунта на подпорную стену, сделать поверочные расчеты и дать заключение о соответствии (или несоответствии) конструкции подпорной стены требованиям расчета по первой и второй группам предельных состояний. Размеры стены: ширина поверху $a = 1 \text{ м}$; ширина подошвы стены $b = 3 \text{ м}$; высота $H = 6$; высота фундамента $d = 1.5 \text{ м}$; угол наклона задней грани к вертикали $\epsilon = +10^\circ$. Грунт засыпки: песок мелкий, удельный вес $\gamma_{зас} = 18 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$; угол внутреннего трения $\phi = 28^\circ$; угол трения грунта засыпки о заднюю грани стены $\delta = 1$

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		0 ; угол наклона поверхности засыпки к горизонту $\alpha = + 8^0$. Грунт под подошвой фундамента (глина): удельный вес $\gamma = 21,0 \frac{\kappa H}{M^3}$; влажность $\omega = 0,16$; удельный вес твердых частиц $\gamma_s = 27,5 \frac{\kappa H}{M^3}$; предел текучести $\omega_L = 0,33$; предел раскатывания $\omega_p = 0,15$. Нагрузка на поверхности засыпки: $q = 40$ кПа
ПК-1.1	Выполняет расчет несущей способности и подбирает сечение элементов конструкций при помощи программных комплексов;	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: 1. Выполнить расчет балки с гофрированной стенкой. 2. Выполнить расчет балки с перфорированной стенкой
ПК-2 – Умение конструировать узловые соединения, стыки и соединения элементов металлических, железобетонных и деревянных конструкций, выполнять подготовку комплекта рабочей документации на здания и сооружения		
ПК-2.1	Разрабатывает и составляет чертежи элементов строительных конструкций, чертежи их соединений, разрабатывает спецификации элементов конструкций	Теоретические вопросы к зачету: 1. Какие работы выполняют на стадии КМ? 2. Что входит в состав основного комплекта чертежей КМ? 3. Что входит в состав рабочего проекта КМД? 4. Назовите основные конструктивные элементы моста и проклассифицируйте их по разным видам (назначению, длине и др.). 5. Что такое мост? Какие бывают мосты? 6. Дайте классификацию мостов по статической схеме.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		7. Дайте характеристику различных видов мостов. 8. Опишите все виды искусственных сооружений, кроме мостов. 9. Назовите основные требования, предъявляемые к конструкциям искусственных сооружений. 10. Назовите основные положения расчета мостов и труб. 11. Назовите нормативную документацию для проектирования искусственных сооружений. 12. Какие основные системы железобетонных мостов находят применение в практике мостостроения? 13. Дайте характеристику конструкций плитных пролетных строений. 14. Дайте характеристику конструкций ребристых пролетных строений с ненапрягаемой арматурой. 15. Назовите основные принципы армирования конструкций ребристых пролетных строений с ненапрягаемой арматурой. 16. Изложите подробно, как армируются главные балки пролетных строений с ненапрягаемой арматурой. 17. Дайте характеристику конструкций свайных и стоечно-эстакадных мостов. 18. Дайте характеристику конструкций ребристых пролетных строений с напрягаемой арматурой. 19. Назовите основные принципы армирования конструкций ребристых пролетных строений с напрягаемой арматурой. 20. Дайте характеристику конструктивных деталей железобетонных пролетных строений. 21. Что такое балочно-неразрезные железобетонные мосты? Где они находят применение? 22. Что такое рамные железобетонные мосты? Где они находят применение. 23. Что такое арочные железобетонные мосты? Где они находят применение? 24. Назовите основные положения расчета железобетонных пролетных строений на прочность.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		25. Назовите основные положения расчета железобетонных про-летных строений на трещиностойкость. 26. Дайте характеристику промежуточных опор балочных мостов. 27. Дайте характеристику береговых опор балочных мостов. 28. Какие нагрузки учитывают при расчете промежуточных опор мостов? 29. Какие нагрузки учитывают при расчете береговых опор мостов? 30. Расскажите об особенностях расчета опор мостов в условиях сурового климата. 31. Назовите область применения стальных мостов и материалы, из которых они возводятся. 32. Дайте характеристику стальных пролетных строений со сплошными балками. 33. Дайте характеристику сталежелезобетонных пролетных строений. 34. Дайте характеристику стальных коробчатых пролетных строений. 35. Дайте характеристику стальных неразрезных пролетных строений. 36. В чем заключаются особенности рамных и арочных стальных мостов? 37. Назовите область применения водопропускных труб и материалы, из которых они возводятся. 38. Дайте характеристику конструкций сборных железобетонных труб круглого сечения. 39. Дайте характеристику конструкций сборных железобетонных и бетонных труб прямоугольного сечения. 40. Дайте характеристику конструкций сборных железобетонных и бетонных труб овоидального сечения. 41. Дайте характеристику конструкций металлических гофрированных труб. 42. Какие противоналедные мероприятия предусматривают для водопропускных труб? 43. Перечислите все нагрузки и воздействия на водопропускные трубы. 44. Перечислите причины эффективности большепролетных оболочечных систем. 45. Конструктивные требования при проектировании силосов и силосных корпусов 46. Особенности конструирования и расчета квадратных в плане силосов.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		47. Конструктивные решения цилиндрических монолитных резервуаров. 48. Конструктивные решения цилиндрических сборных резервуаров. 49. Армирование цилиндрических резервуаров. 50. Конструктивные решения прямоугольных монолитных и сборных резервуаров. 51. Конструктивные решения резервуаров на башнях и трубах
ПК-2.1	Разрабатывает и составляет чертежи элементов строительных конструкций, чертежи их соединений, разрабатывает спецификации элементов конструкций	Примерные практические задания: 1. Запроектировать и рассчитать фланцевое соединение нижнего пояса фермы из гнутосварного прямоугольного профиля 180×8. Сталь С255. Растягивающее усилие 1100 кН. 2. Законструировать фланцевый стык в середине пролета стропильной балки покрытия с гибкой стенкой производственного здания пролетом 18 м. Сечение – сварной двутавр постоянной высоты. Пояса из прокатных швеллеров. Балка свободно оперта на колонны. Материал – сталь С255. Расчетная нагрузка на 1 м от ребристых стальных плит с утеплителем шириной 3 м 26 кН, снеговая – 27 кН, суммарная нормативная – 39 кН. 3. Положительную гауссову кривизну имеет • внутренняя поверхность тора; • наружная поверхность тора; • гиперболический параболоид; • цилиндрическая поверхность. 4. Отрицательную гауссову кривизну имеет • коническая поверхность; • эллиптический параболоид; • нелинейчатая поверхность; • внутренняя поверхность тора.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		5. Пологая оболочка на прямоугольном плане обладает свойствами:..... • соотношение сторон в плане 1:2; • является развертывающейся поверхностью; • отношение стрелы подъема к длине меньшей стороны в плане 1:5; • имеет сферическую поверхность. 6. Передача касательных усилий с оболочки на стальные контурные элементы обеспечивается • за счет изгибающих моментов; • за счет продольных усилий; • за счет устройства специальных упоров; за счет адгезии.
ПК-2.1	Разрабатывает и составляет чертежи элементов строительных конструкций, чертежи их соединений, разрабатывает спецификации элементов конструкций	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания: 1. В стропильной ферме покрытия травильного участка прокатного цеха при обследовании после 20 лет эксплуатации обнаружено уменьшение площади сечения нижнего пояса из тавра 15ШТ1 на 25%, опорного раскоса – $\angle$ L160×100×9 на 18%, сечения верхнего пояса – 20ШТ2 на 28%. Усилия в элементах: нижний пояс – 606 кН, опорный раскос – 800 кН, верхний пояс – 940 кН. По результатам испытаний образцов стали: нижний пояс – $R_{yo} = 245$ МПа, опорный раскос – $R_{yo} = 240$ МПа, верхний пояс – $R_{yo} = 285$ МПа. Запроектировать усиление элементов фермы способом увеличения сечения. 2. Запроектировать усиление сжатого раскоса. Сечение $\angle$ L 125×8. Искривление стержня: $f_{изм, x} = 1,1$ см и $f_{изм, y} = 2,4$ см. Усилия в раскосе составляет 390 кН. По результатам испытаний образцов стали $R_{yo} = 261$ МПа.

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

Примерная структура и содержание пункта:

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 зачета с оценкой.

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.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– 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.