

Оборотная сторона титульного листа РПД

**I. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании Инженерно-строительного отделения
Инженерного департамента**

Протокол от «14» июня 2021 г. № 10

Рабочая программа в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС ШКОЛЫ:

Протокол от «24» июня 2021 г. № 13

Рабочая программа в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ:

Протокол от «15» июля 2021 г. № 08-21

**II. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании департамента геоинформационных
технологий**

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС ШКОЛЫ:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

**III. Рабочая программа пересмотрена и утверждена на заседании департамента геоинформационных
технологий**

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС ШКОЛЫ

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Рабочая программа, в составе ОПОП, пересмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель – формирование у обучающихся навыков комплексного подхода в решении задач строительного проектирования в области металлических конструкций, в стремлении научить их видеть за архитектурными решениями конструктивные особенности проектируемых объектов.

Задачи:

– овладение принципами проектирования, методами компоновки конструктивных схем зданий и сооружений и методами технико-экономической оценки эффективности принятых конструктивных схем;

– знание теоретических основ расчёта элементов металлических конструкций, испытывающих различные виды напряжённого состояния;

– формирование навыков расчёта и конструирования металлических конструкций для решений конкретных задач с использованием норм проектирования, стандартов, справочников и средств автоматизированного проектирования.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные навыки	ПК–4. Способен организовывать и регулировать деятельность по инженерным изысканиям и разработке проектной документации в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	ПК-4.3 Реализация мероприятий для повышения эффективности в области строительства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК - 4.3 Реализация мероприятий для повышения эффективности в области строительства	Знает мероприятия для повышения эффективности возведения металлических конструкций
	Умеет выбирать мероприятия для повышения эффективности в области строительства
	Владеет способностью реализовывать мероприятия для повышения эффективности в области строительства

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц 108 академических часа). 1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Прак.	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации	
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		Контроль
1	Раздел I Листовые конструкции	10	12	-	10	-	36	-	УО-1; ПР-1; зачёт
2	Раздел II Пути совершенствования балочных конструкций		2		4				
3	Раздел III Предварительно-напряжённые конструкции		4		2				
4	Раздел IV Большепролетные конструкции		6		12				
5	Раздел V Конструктивные схемы многоэтажных зданий		4		4				
6	Раздел VI Высотные сооружения		8		4				
Итого:			36		36	-	36	-	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (36 час)

Раздел I Листовые конструкции (12 час)

Тема 1 Общие сведения. Особенности листовых конструкций. Основные положения расчета (2 час).

Тема 2 Резервуары: общие сведения; классификация, назначение. Вертикальные цилиндрические резервуары низкого давления. Основания и днища резервуаров (2 час).

Тема 3 Стенка резервуара, общие положения расчета: на прочность, устойчивость, расчет сопряжения стенки с днищем (2 час).

Тема 4 Крыши резервуаров (2 час).

Тема 5 Газгольдеры: назначение и классификация. Мокрые и сухие газгольдеры (2 час).

Тема 6 Особенности конструирования и расчета газгольдеров (2 час).

Раздел II Пути совершенствования балочных конструкций (2 час)

Тема 1 Эффективные типы балок (2 час)

Расчет и конструирование балок с перфорированной стенкой. Расчет балок с гибкой стенкой.

Раздел III Предварительно-напряженные конструкции (4 час)

Тема 1 Приемы предварительного напряжения стержней, балок и балочных систем, ферм (2 час).

Тема 2 Расчет ферм с предварительно напряженными затяжками (2 час).

Раздел IV Большепролетные конструкции (6 час)

Тема 1 Классификация и особенности проектирования большепролетных конструкций: балочных, рамных, арочных, пространственных (2 час).

Тема 2 Арочные конструкции (2 час).

Основные положения расчета и конструирование арочных конструкций.

Тема 3 Расчет и конструирование сетчатых сводов (2 час).

Раздел V Конструктивные схемы многоэтажных зданий (4 час)

Тема 1 Конструктивные схемы многоэтажных зданий

Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Обеспечение пространственной жесткости и неизменяемости каркаса многоэтажного здания. Статический расчёт и подбор сечений элементов металлических конструкций с применением САПР.

Тема 2 Способы сопряжения балок с колоннами

В зависимости от расчетно-конструктивной схемы каркаса сопряжение балок с колоннами может быть шарнирным или жёстким.

Раздел VI Высотные сооружения (8 час)

Тема 1 Общая характеристика высотных сооружений (2 час).

Тема 2 Нагрузки и воздействия на высотные сооружения (2 час).

Тема 3 Конструкции башенного типа. Конструктивные схемы башен. Основные положения расчета (2 час).

Тема 4 Мачты, их конструктивные решения, основные положения расчета (2 час).

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (36 час)

Занятие 1 Вертикальный цилиндрический стальной резервуар для нефтепродуктов (2 час)

Конструирование вертикального цилиндрического резервуара

Занятие 2 Крыши вертикального цилиндрического резервуара (2 час)

Расчет крыши вертикального цилиндрического резервуара

Занятие 3 Конструирование крыши и днища вертикального цилиндрического резервуара (2 час)

Занятие 4 Расчет и конструирование стенки вертикального цилиндрического резервуара (2 час)

Занятие 5 Расчет и конструирование стенки вертикального цилиндрического резервуара (2 час)

Занятие 6-7 Расчет балки с перфорированной стенкой. Расчет балки с гибкой стенкой (4 час)

План занятия

- 1) По заданию провести сбор нагрузок на балку и компоновка балки.
- 2) Сделать расчет схемы разрезки балки
- 3) Провести подбор двутавра и выполнить проверки.

Занятие 8 Расчет предварительно напряжённой балки (2 час)

План занятия

- 1) По заданию провести сбор нагрузок на балку.
- 2) Компоновка сечения, расчет и проверка несущей способности.
- 3) Конструкции основных узлов балки.

Занятие 9-10 Конструирование арочных покрытий большепролетных зданий (4 час)

План занятия

- 1) Определение генеральных размеров и компоновка покрытия.
- 2) Выполнить приложение нагрузки и расстановку связей.
- 3) Основы статического расчета
- 4) Подбор сечений элементов сплошных и сквозных арок.
- 5) Конструкции шарнирных узлов арок.

Занятие 11-13 Конструирование купольных покрытий

(6 час)

План занятия

- 1) По заданию выполнить сбор нагрузок.
- 2) Выполнить статический расчёт купола на вертикальные нагрузки осесимметричные нагрузки.
- 3) Выполнить статический расчёт купола на ветровые нагрузки
- 4) Подбор сплошного сечения ребра купола.
- 5) Расчёт и конструирование основных узлов.

Занятие 14 Расчёт и конструирование двухпоясного вантового покрытия

(2 час)

План занятия

- 1) По заданию выполнить сбор нагрузок на покрытие и провести его компоновку.
- 2) Выполнить статический расчет усилий в вантах.
- 3) Провести расчет подбор сечения вант.
- 4) Выполнить проверку жесткости.
- 5) Расчет и подбор сечения растяжек и стоек.
- 6) Конструирование опорного контура и узлов.

Занятие 15 Высотные сооружения (2 час)

Конструкции башенного типа. Сбор нагрузок. Определение внутренних усилий.

Занятие 16 Компоновка комбинированного каркаса (2 час)

Занятие 17 Подбор сечения ствола башни сквозного сечения (2 час)

Занятие 18 Расчет и конструирование сопряжения балок с колонной (2 час)

Расчет и конструирование рамного узла сопряжения балки с колонной.

Проверка прочности стенки колонны при жестком сопряжении с ригелем.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
Выполнение в 8 семестре				
1	В течение семестра	Подготовка к занятиям, изучение теоретической литературы	20 часов	УО-1, ПР-7
2	В течение семестра	Работа с нормативным материалом	6 час	УО-1, ПР-7
3	июнь	Подготовка к зачёту	10 час	зачёт
ИТОГО:			36 час	
Выполнение в 10 семестре				

Рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут

публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

- прослушанный материал лекции студент должен проработать. Для этого в процессе освоения теоретического материала дисциплины студенту необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы или интернет - источников.

Конспект лекций рекомендуется начинать с плана излагаемого материала, чтобы для себя структурировать соответствующую тему лекции. Конспект не должен быть дословным. Желательно записывать лекционный материал кратко, только самое существенное. Рекомендовано использовать поля для заметок или

вопросов, которые студент записывает вовремя лекции для того, чтобы их уточнить у преподавателя, но предварительно попытавшись найти ответ самостоятельно.

К лекциям необходимо готовиться. Для этого студент должен просмотреть материал будущей лекции заранее, отметить для себя наиболее сложные или непонятные материалы лекции, с тем чтобы задать во время лекции соответствующие вопросы преподавателю. Такой подход позволит легче и более детально усвоить данную дисциплину.

Практические занятия нацелены на закрепление лекционного материала. К ним студент должен готовиться заранее самостоятельно, изучив план занятия, соответствующую тему лекции, рекомендованную преподавателем литературу и вопросы для подготовки. Проведение практического занятия в аудитории начинается с устного опроса, такой подход дает возможность преподавателю оценить готовность студента к выполнению поставленных задач в соответствующей практической работе, а самому студенту подойти ответственно к подготовке к занятию, что способствует лучшему усвоению изучаемого материала.

Внеаудиторная самостоятельная работа нацелена на углубление и закрепление знаний студентов по данной дисциплине. Самостоятельная работа опирается на лекционный материал, материал практических занятий, кроме того, дополнительно студент должен изучать соответствующую литературу по дисциплине «Проектирование металлических конструкций», рекомендованную преподавателем. Вид самостоятельной работы: подготовка к лекциям, к практическим занятиям.

Рекомендации по подготовке к зачёту: по данной дисциплине предусмотрен зачёт (10 семестр).

На зачётной неделе и в период сессии необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Перечень вопросов к зачёту помещены в фонде оценочных средств. Готовиться к сдаче зачёта лучше систематически: прослушивая очередную лекцию, проработав очередное практическое занятие.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I Листовые конструкции (12 час)	ПК - 4.3 Реализация мероприятий для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментострoения	Знает мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментострoения	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 1-26
			Умеет выбирать мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментострoения	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 1-26
			Владеет способностью реализовывать мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментострoения.	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 1-26
2	Раздел II Пути совершенствования балочных конструкций (2 час)	ПК - 4.3 Реализация мероприятий для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментострoения	Знает мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментострoения	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 27-35
			Умеет выбирать мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментострoения	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 27-35
			Владеет способностью реализовывать мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментострoения.	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 27-35
3	Раздел III Предварительно-напряженные конструкции (4 час)	ПК - 4.3 Реализация мероприятий для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментострoения	Знает мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментострoения	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 36-40-
			Умеет выбирать мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментострoения	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 36-40-
			Владеет способностью реализовывать мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментострoения.	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 36-40-

4	Раздел IV Большепролетные конструкции (6 час)	ПК - 4.3 Реализация мероприятий для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостр оения	Знает мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 41-71
			Умеет выбирать мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 41-71
			Владеет способностью реализовывать мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения.	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 41-71
5	Раздел V Конструктивные схемы многоэтажных зданий (4 час)	ПК - 4.3 Реализация мероприятий для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостр оения	Знает мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 72-76
			Умеет выбирать мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 72-76
			Владеет способностью реализовывать мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения.	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 72-76
6	Раздел VI Высотные сооружения	ПК - 4.3 Реализация мероприятий для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостр оения	Знает мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 77-86
			Умеет выбирать мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 77-86
			Владеет способностью реализовывать мероприятия для повышения эффективности в области механики грунтов, геотехники и фундаментостроения.	Устный опрос (УО-1), конспект ПР-7	Зачёт Вопросы 77-86

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а

также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Основы расчетного проектирования сварных конструкций : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. 1, 2 . Напряженное состояние и основы конструирования / К. А. Молоков, В. В. Новиков, Г. П. Турмов. Владивосток: Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2019. 202 с. 213 с. 7 экз.
2. Примеры расчета металлических конструкций: учебное пособие / А. П. Мандриков. СПб.: Лань, 2012. 432 с.
3. Металлические конструкции каркасных зданий : учебное пособие для бакалавров и магистров / М. М. Копытов М.,: АСВ, : Изд-во Томского архитектурно-строительного университета, 2016. 399 с.

Дополнительная литература

1. Металлические конструкции. Электронное учебное издание (курс лекций); учебное пособие / Т.В. Золина. - Изд-во: Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ; 2020.
www.iprbookshop.ru/100832.html
2. Основы расчета и проектирования конструкций большепролетных покрытий спортивных сооружений (на примерах покрытий над трибунами стадионов): учебное пособие / Мущанов В.Ф., Корсун В.И., Ватин Н.И. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019.
<https://www.iprbookshop.ru/92363.html>
3. Цай Т. Н. Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / Цай Т. Н., Бородич М. К., Мандриков А. П. — Электрон. дан. СПб.: Лань, 2012.
<https://e.lanbook.com/book/9467>

Нормативные и правовые материалы

1. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384–ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
2. СП 16 13330. 2017 (с изм. 1,2) Стальные конструкции (Актуализированная версия СНиП II-23-81* - М., 2019.
3. СП 20.13330. 2016 (с изм. 1,2) Нагрузки и воздействия (Актуализированная версия СНиП 2.01.07-85*. - М., 2019.
4. СП 43. 13330 Сооружения промышленных предприятий. Актуализированная версия СНиП 2.09.03-85.- М., 2012
5. СП 128.13330.2016. Алюминиевые конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.03.06-85. –М., 2016.
6. ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент.
7. ГОСТ 19903-2015 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент
8. ГОСТ 103-2006 Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой. Сортамент.
9. ГОСТ 380-2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека НЭБ
<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»
<http://znanium.com/>
5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог
<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>
6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/resource>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. ГИС браузер (ArcGIS Online, ArcGIS Explorer, ArcGIS for AutoCAD, ArcGIS для смартфонов и планшетов) <http://introgis.ru/services/sale/freeware/>
2. Пакет программного обеспечения Microsoft Office (Word, Outlook, Power Point, Excel, AutoCAD)
3. Программа SCAD Office – автоматизированная система для расчёта строительных конструкций.
4. Программа LIRA-SAPR 2016 R2– автоматизированная система для расчёта строительных конструкций.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

В лекционном курсе проводятся интерактивные занятия: лекция – визуализация с применением слайдов, сделанных в программе Microsoft PowerPoint; лекция – диалог с подготовленными вопросами.

Программное обеспечение Microsoft Teams позволяет проводить занятия с выводом на экран нормативных документов и просмотром учебных фильмов.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания, предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

№	Номер аудитории	Количество посадочных мест	Количество компьютеров	Подключено к сети	Имеет выход в Internet	Установлено ПО ПО, приобретённое для ИШ ДВФУ. Может быть установлено в любой аудитории по заявке преподавателя
1	C743a	15	4	4	4	ABBYY FineReader 11
2	C7436	15	5	5	5	WinDjView 0.5
3	C744a	15	5	5	5	Архиватор WinRAR
4	C7446	15	5	5	5	СтройКонсультант
5	C903	15	4	4	4	ABBYY FineReader 11 Corporate Edition
6	C919	15	2	2	2	AutoCAD 2020 LT
7	C920	15	3	3	3	AutoCAD Electrical 2015 - English
8	E935	20	15	15	15	AutoCAD Electrical 2015 Language
9	E814	20	12	12	12	AutoCAD MEP 2017 — Русский (Russian)
10	E819	15	15	15	15	AutoCAD Plant 3D 2017 — Русский (Russian)
11	E824	20	20	20	20	LIRA-SAPR 2016 R2
12	E825	20	14	14	14	MATLAB R2016a
13	E826	20	20	20	20	MATLAB R2016b
14	E330	15	7	7	7	Microsoft Office Professional Plus 2010
15	E331	15	6	6	6	Microsoft Office Project Professional 2010
16	E745	20	17	17	17	Microsoft Office Visio 2010
17	E422	25	25	25	25	Microsoft Project Professional 2013
18	E423	15	14	14	14	Microsoft Visio Professional 2013
19	E423a	15	14	14	14	Microsoft Office профессиональный плюс 2013
20	E522	20	20	20	20	Microsoft Office Professional Plus 2016
21	E523	20	20	20	20	Microsoft Visio Professional 2016
22	E519	25	25	25	25	MiKTeX 2.9
23	E611a	20	18	18	18	GPSS World Student Version
24	E615	15	12	12	12	NI LabVIEW 2015
25	E637	25	25	25	25	NI LabVIEW 2016 (32-bit)
26	E709	25	25	25	25	NI LabVIEW 2016 (32-bit)
27	E708	20	17	17	17	NI LabVIEW 2016 (32-bit)
28	E628	20	20	20	20	SCAD Office 11.5
29	E720	20	16	16	16	SCAD Office 11.5
30	E727	15	13	13	13	SCAD117
31	E738	20	18	18	18	SCAD Office
32	E5596	15	12	12	12	Elcut 6.3 Student
33	E559B	15	12	12	12	Elcut 6.3 Student
34	E204	10	8	8	8	КОМПАС-3D LT V12
35	E205	10	8	8	8	КОМПАС-3D V16 x64
36	G467	20	20	20	20	
37	A225	23	23	23	23	

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Для проведения удаленно учебных занятий по дисциплине предусмотрено программное обеспечение Microsoft Teams.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Проектирование металлические конструкции» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Проектирование металлические конструкции» проводится в форме контрольных мероприятий: *устного опроса - собеседования (УО-1), и конспект лекций (ПР-7)* по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Проектирование металлические конструкции» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения практических заданий фиксируется в журнале посещения занятий и в графике выполнения.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос, выполнение практических заданий.

Уровень овладения практическими навыками и умениями, результаты самостоятельной работы оцениваются при прохождении зачета.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Проектирование металлические конструкции» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» являются зачёт 10 семестре.

Зачёт проводится в виде опроса по билетам.

Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине «Проектирование металлические конструкции»

№	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и	Вопросы по темам/разделам дисциплины

			рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	
2	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы/разделы дисциплины

Вопросы к зачёту

Часть 1 Металлические конструкции специального назначения

ЛИСТОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

1. Листовые конструкции. Область применения, основные особенности.
2. Назовите основные геометрические характеристики оболочки. Какие усилия возникают в оболочке.
3. Основные положения расчета тонкостенных оболочек.
4. Основные положения расчета на прочность оболочек вращения, находящихся в безмоментном напряженном состоянии.
5. Основные положения расчета на выносливость оболочек вращения.
6. Способы соединения листовых конструкций. Основные требования к сварным швам.

РЕЗЕРВУАРЫ

7. Современное состояние и история развития отечественного резервуаростроения.
8. Классификация резервуаров.
9. Какими причинами обусловлены потери нефтепродуктов при эксплуатации резервуаров.
10. Какие условия необходимо учесть при устройстве оснований и фундаментов резервуаров.
11. Конструирование днища резервуара.
12. Назовите основные требования при конструировании стенки резервуара.

- 13.Классификация крыш вертикальных цилиндрических резервуаров.
- 14.Конструкция щитовой конической крыши вертикального цилиндрического резервуара.
- 15.Конструкция сферической крыши вертикального цилиндрического резервуара.
- 16.Конструкция резервуара с понтоном.
- 17.Конструкция резервуара с плавающей крышей.
- 18.Основные положения расчета элементов вертикальных цилиндрических резервуаров.
- 19.Основные положения расчета стенки резервуара на прочность.
- 20.Основные положения расчета стенки резервуара на устойчивость.
- 21.Проверка напряжений в стенке резервуара с учетом краевого эффекта.
- 22.Проверка прочности углового шва сопряжения стенки с дном.

ГАЗГОЛЬДЕРЫ

- 23.Газгольдеры. Классификация.
- 24.Конструкции газгольдеров переменного объема.
- 25.Конструкции газгольдеров постоянного объема.
- 26.Основные положения расчета элементов газгольдеров.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ БАЛОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

27. Назовите основные эффективные типы балок.
28. В каких случаях можно применять балки с гибкой стенкой?
29. Каким образом и с какой целью выполняют балки с перфорированной стенкой?
30. Назовите основные способы предварительного напряжения металлических конструкций.
31. В чем особенность работы конструкции и расчета сварных составных бистальных балок?
- 32.Назовите пути совершенствования балочных конструкций.
- 33.Основные положения расчета балки с перфорированной стенкой.
34. Основные положения расчета балки с гибкой стенкой.

35. В чем особенность работы конструкции и расчета сварных составных балок с перфорированной и сверхтонкой стенкой?

ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

36. Предварительно напряженные металлические конструкции. Назовите основные способы предварительного напряжения.

37. В каких случаях для предварительного напряжения металлических конструкций применяется способ регулирования опор.

38. Изменение внутренней эпюры напряжений как способ предварительного напряжения металлических конструкций.

39. Предварительное напряжение стальных гибких стержней.

40. Создание предварительного напряжения затяжками из высокопрочных материалов. Для каких конструкций применяется этот метод.

ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

41. Достоинства и недостатки балочных конструкций большепролетных зданий.

42. В чём заключается многоступенчатый метод создания предварительного напряжения балочной конструкции большепролетного здания.

43. Достоинства и недостатки рамных конструкций большепролетных зданий.

44. Каковы конструктивные приемы уменьшения пролетного момента в ригеле рамы?

45. Достоинства и недостатки арочных конструкций большепролетных зданий.

46. Достоинства и недостатки различных систем арок.

47. Достоинства и недостатки стержневых плит большепролетных зданий.

48. На какие виды подразделяются структурные плиты в зависимости от геометрии поясных сеток?

49. Каким образом организуются соединения элементов структурных покрытий?

50. Достоинства и недостатки цилиндрических сетчатых оболочек большепролетных зданий.

51. Дайте классификацию сетчатых оболочек положительной «гауссовой кривизны» по форме в плане.

52. Каким образом организуются соединения элементов сетчатых оболочек?

53. Приведите классификацию купольных покрытий по конструктивному признаку.
54. Что представляет собой конструкция ребристого купола?
55. Что представляет собой конструкция ребристо-кольцевого купола?
56. Приведите расчетную схему ребристого купола.
57. Приведите расчетную схему ребристо-кольцевого купола.
58. Приведите классификацию висячих систем.
59. Приведите несколько способов конструктивного решения опорных конструкций висячих систем.
60. Как осуществляется предварительное напряжение однопоясных висячих систем?
61. Какие плиты используются в однопоясных цилиндрических и круглых висячих покрытиях? Как осуществляется сопряжение плит оболочки с гибкими нитями?
62. На какие нагрузки производится расчет однопоясных висячих покрытий?
63. Какие виды двухпоясных вантовых систем Вы можете назвать? Их преимущества и недостатки?
64. Приведите расчетную схему гибкой нити в висячей оболочке с параллельными нитями.
65. Как обеспечивается крепление растяжек и распорок к поясам в двухпоясном покрытии?
66. Как подбирается сечение нитей из арматурной стали и стального каната?
67. Приведите конструкции опорных контуров для висячих систем.
68. Что такое седловидные напряженные сетки?
69. Решение опорного контура для седловидных покрытий.
70. Приведите формы мембранных покрытий. Их достоинства и недостатки.
71. На какие усилия рассчитывается мембранное покрытие?

КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

72. Назовите конструктивные схемы каркасов многоэтажных зданий.

73. Какими элементами каркаса многоэтажного здания обеспечивается пространственная жёсткость и неизменяемость каркаса?

74. За счет чего обеспечивается геометрическая неизменяемость рамных и связевых каркасов?

75. С чем связаны формы приложения эксплуатационной нагрузки на каркас?

76. Что подразумевается под пульсацией ветрового напора?

ВЫСОТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

77. Классификация высотных сооружений.

78. Башни. Классификация башен.

79. Схемы решеток решетчатого ствола башен и мачт.

80. Конструктивное решение узлов соединения поясов, поясов с элементами решетки.

81. Конструктивное решение опорных узлов башен.

82. Классификация мачт.

83. Нагрузки и воздействия на высотные сооружения.

84. Определение ветровой нагрузки на высотные сооружения.

85. Основные положения расчета башен. Приближенные способы расчета.

86. Основные положения расчета мачт. Приближенные способы расчета.

Название темы практической работы

Расчет и конструирование стального цилиндрического резервуара.

Таблица 1 – Исходные данные для проектирования стального резервуара

№	Вместимость, тыс. м ³	Место строительства	Продукт
1	2	3	4
1	5	Краскино	Бензин
2	5	Владивосток	Бензин
3	5	Дальнегорск	Бензин
4	5	Комсомольск-на-Амуре	Бензин
5	5	Северо-Курильск	Бензин
6	5	Усть-Камчатск	Бензин
7	5	Южно-Сахалинск	Бензин
8	3	Краскино	Бензин
9	3	Находка	Бензин
10	3	Дальнегорск	Бензин

11	3	Комсомольск-на-Амуре	Бензин
12	3	Северо-Курильск	Бензин
13	3	Усть-Камчатск	Бензин
14	3	Южно-Сахалинск	Бензин
15	2	Краскино	Бензин
16	2	Владивосток	Бензин
17	2	Дальнегорск	Бензин
18	2	Комсомольск-на-Амуре	Бензин
19	2	Северо-Курильск	Бензин
20	2	Усть-Камчатск	Бензин
21	2	Южно-Сахалинск	Бензин
22	5	Краскино	Тех. спирт
23	5	Владивосток	Тех. спирт
24	5	Дальнегорск	Тех. спирт
25	5	Комсомольск-на-Амуре	Тех. спирт
26	5	Северо-Курильск	Тех. спирт
27	5	Усть-Камчатск	Тех. спирт
28	5	Южно-Сахалинск	Тех. спирт
29	3	Краскино	Тех. спирт
30	3	Находка	Тех. спирт
31	3	Дальнегорск	Тех. спирт
32	3	Комсомольск-на-Амуре	Тех. спирт
33	3	Северо-Курильск	Тех. спирт
34	3	Усть-Камчатск	Тех. спирт
35	3	Южно-Сахалинск	Тех. спирт

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете /экзамене
по дисциплине «Проектирование металлические конструкции»:**

Баллы (рейтинго вой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено»/ «удовлетвори тельно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	«не зачтено»/ «неудовлетво рительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные

ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.