

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.02.2026 18:17:59
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37e839d98ec1c5bb2f5eb89c29abfcd7f43985447



**Образовательное частное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)**

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ АРХИТЕКТУРЫ И ДИЗАЙНА

УТВЕРЖДАЮ

И. о директора международного
института архитектуры и дизайна
_____ /Максимов А. Н.
«17» декабря 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

ИНЖЕНЕРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

**Направление подготовки
07.03.01 Архитектура
(уровень бакалавриат)**

**Направленность (профиль):
«Архитектура гражданских зданий»**

Форма обучения: очная, очно-заочная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Инженерные конструкции». Направление подготовки 07.03.01 Архитектура, направленность (профиль): «Архитектура гражданских зданий» / Р.М. Байгулов – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова. – 59с.

Рабочая программа дисциплины высшего образования составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «8» июня 2017 г. № 509 (с изменениями и дополнениями от 27.02.2023г.) и Профессиональным стандартом «Архитектор», Утверждённым приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «06» апреля 2022г. № 202н (Зарегистрировано в Минюсте России 06.05.2022 N 68436) согласована и рекомендована к утверждению.

Разработчики: Р. М. Байгулов, профессор, д. э. н.

Ответственный рецензент: Е. А. Король, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент Российской академии архитектуры и строительных наук

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры архитектуры «17» декабря 2025 г., протокол №6

Заведующий кафедрой _____ / Комов А. Ю.
(подпись)

Согласовано от библиотеки _____ / О. Е. Степкина
(подпись)

Раздел 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Инженерные конструкции» являются дать студентам необходимый объем знаний для будущей практической деятельности в проектно-строительных организациях по проектированию и изготовлению железобетонных, металлических, деревянных конструкций, применяемых в строительстве, научить методам расчета и проектирования, помочь студентам овладеть навыками практических приемов конструирования наиболее распространенных конструкций, научить студента пользоваться технической, учебной, справочной, нормативной и научной литературой, типовыми проектами и альбомами.

Задачами дисциплины являются:

- сбор и систематизация информационных и исходных данных для проектирования зданий и сооружений;
- расчет и конструирование зданий и сооружений с использованием стандартных систем автоматизированного проектирования;
- подготовка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- обеспечение соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам.

Раздел 2. Планирование результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-4	Способен участвовать в разработке и оформлении архитектурной части разделов проектной документации	ИПК-4.1. Знает социальные, градостроительные, историко-культурные, объемно-планировочные, функционально-технологические, конструктивные, композиционно-художественные, эргономические (в том числе учитывающие особенности лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан) требования к различным типам объектов капитального строительства; состав и правила подсчета технико-экономических показателей, учитываемых при проведении технико-экономических расчетов проектных решений. ИПК-4.2. Умеет обосновывать выбор архитектурных решений объекта капитального строительства (в том числе с учетом потребностей лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан); разрабатывать и оформлять проектную документацию, применять требования нормативных документов по архитектурному проектированию, включая условия проектирования безбарьерной среды. ИПК-4.3. Владеет расчетом технико-экономических

		показателей; средствами автоматизации архитектурного проектирования и компьютерного моделирования, методами и приемами автоматизированного проектирования, основных программных комплексов проектирования, создания чертежей и моделей.
--	--	---

Раздел 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерные конструкции» изучается в 6, 7, 8, 9 семестре очной и 7, 8, 9, А семестре очно-заочной формы обучения, относится к Блоку Б.1 «Дисциплины (модули)», «Часть, формируемая участниками образовательных отношений», образовательной программы по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура (уровень бакалавриат), направленность (профиль): «Архитектура гражданских зданий».

Раздел 4. Объем (трудоемкость) дисциплины (общая, по видам учебной работы, видам промежуточной аттестации)

Трудоемкость дисциплины и виды учебной нагрузки

на очной форме обучения

з.е	Итого	Лекции	Практические занятия	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация
6 семестр							
4	144	32	32		44		36 Экзамен
7 семестр							
4	144	32	32		71		9 Зачет с оценкой
8 семестр							
4	144	32	32		44		36 Экзамен
9 семестр							
5	180	32	64		48		36 Экзамен
Итого по дисциплине							
17	612	128	160		207		117

на очной-заочной форме

з.е	Итого	Лекции	Практические занятия	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация

7 семестр							
4	144	12	12		84		36 Экзамен
8 семестр							
4	144	12	12		111		9 Зачет с оценкой
9 семестр							
4	144	12	12		84		36 Экзамен
А семестр							
5	180	12	12		120		36 Экзамен
Итого по дисциплине							
17	612	48	48		396		117

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Разделы / Темы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
6 семестр						
Раздел 1. Основы металлических конструкций						
Тема 1. Введение. Конструкции зданий и сооружений	4	4	6			14
Тема 2. Методика расчета инженерных конструкций по предельным состояниям.	4	4	6			14
Тема 3. Сталь и алюминий в строительстве.	6	6	8			20
Тема 4. Расчет металлических конструкций на основные виды сопротивления.	6	6	8			20
Тема 5. Соединения металлических конструкций.	6	6	8			20

Тема 6. Металлические балки, балочные клетки и колонны.	6	6	8			20
Экзамен					36	36
Итого за 6 семестр	32	32	44		36	144
7 семестр						
Раздел 2. Основы деревянных конструкций						
Тема 7. Дерево и пластмассы в строительстве.	10	10	23			43
Тема 8. Расчет деревянных конструкций на основные виды сопротивления.	10	10	24			44
Тема 9. Деревянные балки и стойки.	12	12	24			48
Зачет с оценкой					9	9
Итого за 7 семестр	32	32	71		9	144
8 семестр						
Раздел 3. Основы железобетонных конструкций						
Тема 10. Общие сведения о железобетонных конструкциях. Бетон для железобетонных конструкций.	4	4	4			12
Тема 11. Арматура железобетонных конструкций.	4	4	4			12
Тема 12. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям.	4	4	6			14
Тема 13. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям.	4	4	6			14
Тема 14. Предварительно-напряженные железобетонные конструкции.	4	4	6			14

Тема 15. Конструктивные особенности, расчет и армирование сжатых и растянутых элементов.	4	4	6			14
Тема 16. Конструкции плоских перекрытий. Балочные сборные панельные перекрытия.	4	4	6			14
Тема 17. Ребристые монолитные и сборно-монолитные перекрытия. Безбалочные перекрытия.	4	4	6			14
Экзамен					36	36
Итого за 8 семестр	32	32	44		36	144
9 семестр						
Раздел 4. Большепролетные плоскостные и тонкостенные пространственные						
Тема 18. Основания и фундаменты.	4	8	6			18
Тема 19. Большепролетные плоские конструкции.	4	8	6			18
Тема 20. Большепролетные пространственные конструкции.	4	8	6			18
Тема 21. Перекрестные балки и фермы.	4	8	6			18
Тема 22. Перекрестно - стержневые конструкции.	4	8	6			18
Тема 23. Ребристые и сетчатые купола.	4	8	6			18
Тема 24. Висячие покрытия.	4	8	6			18
Тема 25. Каркасы высотных зданий.	4	8	6			18
Экзамен					36	36
Итого за 9 семестр	32	64	48		36	180
Итого по дисциплине	128	160	207		117	612

Очно-заочная форма обучения

Разделы / Темы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
7 семестр						
Раздел 1. Основы металлических конструкций						
Тема 1. Введение. Конструкции зданий и сооружений	2	2	14			18
Тема 2. Методика расчета инженерных конструкций по предельным состояниям.	2	2	14			18
Тема 3. Сталь и алюминий в строительстве.	2	2	14			18
Тема 4. Расчет металлических конструкций на основные виды сопротивления.	2	2	14			18
Тема 5. Соединения металлических конструкций.	2	2	14			18
Тема 6. Металлические балки, балочные клетки и колонны.	2	2	14			18
Экзамен					36	36
Итого за 7 семестр	12	12	84		36	144
8 семестр						
Раздел 2. Основы деревянных конструкций						
Тема 7. Дерево и пластмассы в строительстве.	4	4	37			45
Тема 8. Расчет деревянных конструкций на основные виды сопротивления.	4	4	37			45
Тема 9. Деревянные балки и стойки.	4	4	37			45
Зачет с оценкой					9	9
Итого за 8 семестр	12	12	111		9	144
9 семестр						

Раздел 3. Основы железобетонных конструкций						
Тема 10. Общие сведения о железобетонных конструкциях. Бетон для железобетонных конструкций.	2	2	10			14
Тема 11. Арматура железобетонных конструкций.	2	2	10			14
Тема 12. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям.	2	2	10			14
Тема 13. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям.	2	2	10			14
Тема 14. Предварительно-напряженные железобетонные конструкции.	2	2	10			14
Тема 15. Конструктивные особенности, расчет и армирование сжатых и растянутых элементов.			12			12
Тема 16. Конструкции плоских перекрытий. Балочные сборные панельные перекрытия.	1	1	11			13
Тема 17. Ребристые монолитные и сборно-монолитные перекрытия. Безбалочные перекрытия.	1	1	11			13
Экзамен					36	36
Итого за 9 семестр	12	12	84		36	144
А семестр						
Раздел 4. Большепролетные плоскостные и тонкостенные пространственные						
Тема 18. Основания и фундаменты.	2	2	13			17
Тема 19. Большепролетные	2	2	13			17

плоские конструкции.						
Тема 20. Большепролетные пространственные конструкции.	2	2	13			17
Тема 21. Перекрестные балки и фермы.	2	2	14			18
Тема 22. Перекрестно - стержневые конструкции.	2	2	14			18
Тема 23. Ребристые и сетчатые купола.			15			15
Тема 24. Висячие покрытия.	1	1	14			16
Тема 25. Каркасы высотных зданий.	1	1	14			16
Курсовая работа			10			10
Экзамен					36	36
Итого за А семестр	12	12	120		36	180
Итого по дисциплине	128	160	207		117	612

Структура и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание темы
Раздел 1. Основы металлических конструкций	
Тема 1. Введение. Конструкции зданий и сооружений	Место науки об инженерных конструкциях в комплексе задач архитектурного проектирования. Классификация инженерных конструкций: плоские и пространственные, сплошные (сплошностенчатые) и сквозные (решетчатые, сетчатые), распорные и безраспорные конструкции.
Тема 2. Методика расчета инженерных конструкций по предельным состояниям.	Понятие о предельном состоянии конструкции. Две группы предельных состояний. Условия для 1-ой и 2-ой группы предельных состояний. Нормативные и расчетные нагрузки и сопротивления материалов. Коэффициенты условий работы и надежности (по материалу, по назначению сооружения, по нагрузке). Постоянные и временные нагрузки; сочетания нагрузок. Равномернораспределенные, линейные (погонные) и сосредоточенные нагрузки. Понятие "грузовой площади". Точные и приближенные инженерные методы определения усилий. Понятие о конструктивном расчете.

Тема 3. Сталь и алюминий в строительстве.	Краткий очерк развития металлических конструкций. Область применения стали и алюминиевых сплавов в строительстве. Достоинства и недостатки металлических конструкций вообще, стальных и алюминиевых в частности. Строительные стали и алюминиевые сплавы как конструктивные материалы, их классификация, физико-механические свойства, сортамент.
Тема 4. Расчет металлических конструкций на основные виды сопротивления.	Расчет центрально - растянутых элементов на прочность в упругой стадии и за пределом упругости. Расчет центрально - сжатых элементов на прочность и устойчивость. Расчет изгибаемых элементов; нормальные касательные напряжения. Расчет прочности и устойчивости внецентренно-растянутых и сжато-изогнутых элементов в плоскости действия изгибающего момента и из плоскости действия момента.
Тема 5. Соединения металлических конструкций.	Виды сварки (электродуговая и газозлектрическая) и способы сварки (ручная, автоматическая, полуавтоматическая). Типы сварных швов. Расчет стыковых швов при действии растягивающих или сжимающих сил. Расчет угловых швов при действии сил среза по металлу шва или по границе сплавления. Соединения на обычных и высокопрочных болтах. Сведения о заклепочных соединениях. Размещение болтов и заклепок в соединениях
Тема 6. Металлические балки, балочные клетки и колонны.	Прокатные (двутавровые и швеллерные) балки. Составные сварные балки - двутавровые (в том числе, перфорированные) и коробчатые. Расчет прочности, устойчивости и прогибов прокатных и составных балок. Предельные прогибы главных и второстепенных балок. Использование принципа предварительного напряжения в балках. Компоновка балочных клеток, конструкции узлов. Типы сечения сплошностенчатых и сквозных колонн. Расчет центрально - и внецентренно - сжатых колонн и стоек. Конструкции опорных баз и оголовков колонн, их стыков и примыканий балок.
Раздел 2. Основы деревянных конструкций	
Тема 7. Дерево и пластмассы в строительстве.	Краткий очерк развития, область применения в строительстве, достоинства и недостатки деревянных конструкций. Древесина и древесные

	строительные материалы, их физико-механические свойства. Пороки древесины. Работа древесины при растяжении, сжатии, изгибе, смятии и скалывании. Синтетические конструкционные строительные материалы -стеклопластики, пенопласты, армированные пленки и синтетические ткани с полимерным покрытием.
Тема 8. Расчет деревянных конструкций на основные виды сопротивления.	Расчет центрально-растянутых элементов с учетом характера их местного ослабления. Расчет центрально-сжатых элементов на прочность, устойчивость, деформируемость и сдвиг. Расчет прочности и прогибов изгибаемых элементов. Предельные прогибы балок. Напряжения и прогибы прогонов при косом изгибе. Скалывающие напряжения при изгибе. Расчет элементов, работающих на смятие древесины вдоль и поперек волокон; три вида смятия. Расчет прочности и устойчивости растянуто-изгибаемых и сжато-изгибаемых элементов при различных соотношениях продольной силы и изгибающего момента. Соединения деревянных конструкций.
Тема 9. Деревянные балки и стойки.	Балки сплошного сечения - разрезные, консольно-балочные и неразрезные прогоны. Конструкция и расчет составных балок - дощатоклеевых, клефанерных (с плоской и волнистой стенкой). Стойки сплошного и составного сечения.
Раздел 3. Основы железобетонных конструкций	
Тема 10. Общие сведения о железобетонных конструкциях. Бетон для железобетонных конструкций.	Основные этапы развития железобетонных конструкций. Сущность железобетона. Основные факторы, обеспечивающие совместную работу бетона и стали. Достоинства и недостатки железобетона. Область применения, виды железобетонных конструкций и методы возведения. Бетон как материал для бетонных и железобетонных конструкций. Физико-механические свойства бетона (структура бетона, прочность, деформативность бетона, усадка и ползучесть, модуль упругости).
Тема 11. Арматура железобетонных конструкций.	Назначение и виды арматуры. Механические свойства арматурных сталей. Классификация арматуры (марки и классы арматурной стали). Применение арматуры в конструкциях. Арматурные сварные и проволочные изделия. Анкерование арматуры в бетоне. Защитный слой бетона.

Тема 12. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям.	Общие сведения о работе изгибаемых элементов, их конструктивные особенности. Три стадии напряженно -деформированного состояния при изгибе. Расчет изгибаемых элементов прямоугольного сечения с одиночной и с двойной арматурой. Расчет элементов таврового сечения.
Тема 13. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям.	Проверка необходимости расчета прочности по наклонному сечению. Расчет наклонных сечений по поперечной силе. Армирование изгибаемых элементов.
Тема 14. Предварительно - напряженные железобетонные конструкции.	Сущность предварительно -напряженного железобетона. Область применения. Способы создания предварительного напряжения в железобетонных элементах. Материалы для предварительно - напряженных конструкций. Анкерные устройства. Общие сведения о расчете предварительно -напряженных элементов. Конструирование предварительно -напряженных элементов.
Тема 15. Конструктивные особенности, расчет и армирование сжатых и растянутых элементов.	Конструктивные особенности и расчет сжатых элементов (колонн) со случайным и расчетным эксцентриситетом. Расчет и армирование растянутых элементов. Расчет и армирование внецентренно - сжатых элементов.
Тема 16. Конструкции плоских перекрытий. Балочные сборные панельные перекрытия.	Общие сведения. Классификация перекрытий. Компоновка сборного балочного перекрытия. Панели и балки перекрытий. Типизация и унификация сборных элементов. Конструктивные схемы зданий. Изгибаемые статически определимые (разрезные) и статически неопределимые (неразрезные) конструкции. Расчет и конструирование
Тема 17. Ребристые монолитные и сборно-монолитные перекрытия. Безбалочные перекрытия.	Ребристые монолитные перекрытия с балочными плитами. Расчет и конструирование. Ребристые монолитные перекрытия с плитами, опертыми по контуру. Расчет и конструирование. Ребристые сборно-монолитные перекрытия. Монолитные перекрытия с использованием стального профилированного настила. Безбалочные сборные, монолитные и сборно-монолитные перекрытия. Перекрытия, возводимые методом подъема этажей.
Раздел 4. Большепролетные плоскостные и тонкостенные пространственные конструкции. Стержневые плоскостные и пространственные конструкции больших пролетов.	
Тема 18. Основания и	Общие сведения об основаниях. Типы и свойства

фундаменты.	грунтов. Конструкции сборных и монолитных фундаментов. Область применения. Расчет и конструирование отдельных фундаментов под колонны. Расчет и конструирование ленточных фундаментов.
Тема 19. Большепролетные плоские конструкции.	Фермы. Основные сведения. Особенности металлических ферм. Особенности деревянных, металлодеревянных и железобетонных ферм. Арки. Рамы. Узлы, детали.
Тема 20. Большепролетные пространственные конструкции.	Складки. Длинные цилиндрические оболочки. Своды. Короткие цилиндрические оболочки. Тонкостенные купола. Пологие оболочки положительной гауссовой кривизны. Оболочки отрицательной гауссовой кривизны.
Тема 21. Перекрестные балки и фермы.	Перекрестные балки. Перекрестные фермы как наиболее простые пространственные стержневые конструкции. Совместная работа элементов перекрестных систем; определение изгибающих моментов и линейных нагрузок на балки по таблицам. Определение усилий в стержнях перекрестных ферм. Конструирование перекрытий с перекрестными балками и фермами из металла, дерева и железобетона. Конструкции узлов пересечения и опорных узлов.
Тема 22. Перекрестно - стержневые конструкции.	Перекрестно -стержневые пространственные конструкции (структуры). Геометрические основы структурных образований. Достоинства и недостатки структурных перекрытий; принципы их проектирования. Сопоставительный анализ вариантов размещения опор перекрытий. Приближенный метод расчета структурных перекрытий. Особенности узлов и панелей структурных конструкций из металла, дерева, железобетона, армоцемента и пластмасс.
Тема 23. Ребристые и сетчатые купола.	Ребристые, ребристо -кольцевые, ребристо - рамные и ребристо -сетчатые купола, их общие и специфические черты. Сетчатые купола и их тектоническое отличие от ребристых. Разновидности сеток и методы их построения (сеть Чебышева, центральная проекция, геодезическая сеть). Панельные купола как конверсия сетчатых. Расчет ребристых куполов. Понятие о расчете ребристо -кольцевых и ребристо - рамных куполов, применение формул теории тонких оболочек к расчету усилий в стержнях сетчатых куполов.

	Проверка местной и общей устойчивости куполов. Особенности конструкции металлических и деревянных сетчатых куполов, их рядовые узлы и узлы примыкания к верхним и нижним опорным кольцам (или фундаментам).
Тема 24. Висячие покрытия.	Однопоясные висячие покрытия. Двухпоясные висячие покрытия. Вантовые (подвесные) и комбинированные висячие покрытия. Тросовые сетки и мембраны.
Тема 25. Каркасы высотных зданий.	Основные конструктивные схемы каркасов: связевая, рамная, рамносвязевая, со стволом жесткости, коробчатая. Их достоинства и недостатки. Работа элементов каркаса (колонн, связей, диафрагм) при действии вертикальных и горизонтальных нагрузок. Роль горизонтальных ростверков, стволов жесткости, внешних и внутренних каркасов в восприятии нагрузок и воздействий на высотное здание. Приближенный расчет каркаса многоэтажного здания на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Узлы сопряжения металлических и железобетонных ригелей и балок с колоннами. Каркасы зданий с подвешенными этажами и возводимые методом подъема перекрытий.

Занятия семинарского типа (Практические занятия)

Общие рекомендации по подготовке к практическим занятиям. При подготовке к работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний. Предварительная подготовка к учебному занятию практического типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Работа во время проведения занятия практического типа включает несколько моментов: а) консультирование обучающихся преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, б) самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Раздел 1. Основы металлических конструкций

Тема 1. Введение. Конструкции зданий и сооружений

1. Основные понятия и определения инженерных конструкций.
2. Классификация инженерных конструкций.
3. Материалы, используемые в инженерных конструкциях.

4. Принципы проектирования инженерных конструкций.
5. Нагрузки и воздействия на инженерные конструкции.
6. Архитектурно-строительные решения в инженерных конструкциях.
7. Инновационные технологии в проектировании инженерных конструкций.
8. Экологические аспекты и устойчивое строительство.
9. Примеры инженерных конструкций в современных зданиях.

Тема 2. Методика расчета инженерных конструкций по предельным состояниям.

1. Методы расчета устойчивости и прочности конструкций.
2. Нагрузки и их сочетания: постоянные, временные и случайные нагрузки.
3. Метод предельных состояний: основы и принципы.
4. Расчет прочности и устойчивости конструкций.
5. Деформации и эксплуатационные характеристики: допустимые значения.
6. Примеры расчета конструкций на прочность по методике предельных состояний.
7. Современные методы анализа и расчетов (численные методы и программные комплексы).
8. Учет факторов риска и надежности в расчетах.
9. Энергетическая эффективность и устойчивое проектирование конструкций.
10. Анализ и контроль качества инженерных конструкций.

Тема 3. Сталь и алюминий в строительстве.

1. Свойства стали и алюминия: физические и механические характеристики.
2. Применение стали в строительстве: виды и области использования.
3. Применение алюминия в строительстве: преимущества и недостатки.
4. Технологии обработки и сварки стали и алюминия.
5. Коррозионная стойкость стали и алюминия: методы защиты.
6. Сравнительный анализ стальных и алюминиевых конструкций.
7. Устойчивость и прочность конструкций из стали и алюминия.
8. Экологические аспекты использования стали и алюминия в строительстве.
9. Тенденции и инновации в использовании стали и алюминия.
10. Примеры успешных проектов с использованием стальных и алюминиевых конструкций.

Тема 4. Расчет металлических конструкций на основные виды сопротивления.

1. Введение в расчет металлических конструкций: цели и методы.
2. Основные виды сопротивления в металлических конструкциях: прочность, устойчивость, жесткость.
3. Расчет на сопротивление растяжению: методы и примеры.
4. Расчет на сопротивление сжимающим усилиям: особенности и расчет.
5. Расчет на изгиб: основы, формулы и примеры.
6. Устойчивость стальных элементов: критические нагрузки и методы оценки.
7. Сопротивление металлических соединений: сварные и болтовые соединения.
8. Расчет на климатические нагрузки: снеговые, ветровые и динамические нагрузки.
9. Использование программных комплексов в расчетах металлических конструкций.
10. Примеры расчетов металлических конструкций на основные виды сопротивления.

Тема 5. Соединения металлических конструкций.

1. Введение в соединения металлических конструкций: назначение и виды.
2. Типы соединений: сварные, болтовые, заклепочные соединения.
3. Расчет прочности и устойчивости соединений металлических конструкций.
4. Проектирование соединений металлических элементов.
5. Сварка — основной тип соединений элементов металлических конструкций.
6. Расчёт стыковых швов. Стыковые швы.
7. Расчёт угловых швов. Прочность угловых швов.
8. Конструктивные требования, предъявляемые к сварным швам.

Тема 6. Металлические балки, балочные клетки и колонны.

1. Металлические балки: виды, характеристики и расчет.
2. Расчет на изгиб и сжатие для металлических балок.
3. Балочные клетки: конструкции, применение и особенности.
4. Расчет балочных клеток и их соединений в построении.
5. Проектирование настилов и прокатных балок.
6. Основные типы колонн: композитные и монолитные.
7. Расчет колонн на вертикальные нагрузки и устойчивость.
8. Примеры обеспечения жесткости и устойчивости металлических соединений.
9. Проектирование металлической балочной площадки.
10. Проектирование центрально сжатых колонн сплошного сечения.
11. Проектирование центрально сжатых колонн сквозного сечения.

Раздел 2. Основы деревянных конструкций

Тема 7. Дерево и пластмассы в строительстве.

1. Свойства дерева как строительного материала: преимущества и недостатки.
2. Процесс обработки древесины: пиление, сушка, обработка.
3. Виды древесины и их применение в строительстве.
4. Пластмассы в строительстве: типы, свойства и технологии производства.
5. Применение пластиковых материалов в строительных конструкциях.
6. Сравнительный анализ древесины и пластмасс по прочности и долговечности.
7. Устойчивость к воздействиям окружающей среды: дерево vs пластмассы.
8. Соединение конструкций из дерева и пластмасс.
9. Несущие и ограждающие конструкции из дерева и пластмасс.
10. Технологии изготовления и эксплуатации деревянных и пластмассовых конструкций.

Тема 8. Расчет деревянных конструкций на основные виды сопротивления.

1. Введение в расчет деревянных конструкций: особенности и методы.
2. Основные виды сопротивления дереву: растяжение, сжатие, изгиб.
3. Расчет на растяжение: формулы и примеры.
4. Расчет на сжатие: методики и приложения.
5. Расчет на изгиб: устойчивость и прочность деревянных элементов.
6. Влияние влажности на физико-механические свойства древесины.
7. Учет условий эксплуатации и климатических факторов в расчетах.

8. Соединения в деревянных конструкциях: их влияние на расчет сопротивления.
9. Применение численных методов в расчете деревянных конструкций.
10. Примеры расчетов деревянных конструкций на основные виды сопротивления.

Тема 9. Деревянные балки и стойки.

1. Введение в конструкции деревянных балок: назначение и виды.
2. Материалы для деревянных балок: выбор древесины и технологии.
3. Расчет балки на изгиб: формулы и примеры.
4. Влияние длины и сечения балки на прочность.
5. Конструктивные соединения деревянных балок: методы и их анализ.
6. Устойчивость и устойчивость деревянных стоек: расчет и контроль.
7. Применение балок в строительстве и их роль в несущих конструкциях.
8. Деформации и допустимые перегрузки для деревянных балок.
9. Обработка и защита древесины: методы и их влияние на долговечность.
10. Примеры успешных проектов с использованием деревянных балок и стоек.

Раздел 3. Основы железобетонных конструкций

Тема 10. Общие сведения о железобетонных конструкциях. Бетон для железобетонных конструкций.

1. Введение, общие принципы расчета железобетонных конструкций.
2. Общие сведения о бетонах, их классификация и общие технические требования в соответствии с ГОСТ 25192-2012 и ГОСТ 26633-2015.
3. Компоненты железобетонных конструкций: бетон и арматура.
4. Принципы действия железобетонных конструкций: распределение нагрузок.
5. Виды железобетонных конструкций: панели, балки, колонны.
6. Применение железобетона в современном строительстве.
7. Механические свойства железобетонных конструкций: прочность, жесткость, устойчивость.
8. Технологии изготовления железобетонных изделий: монолитные и предварительно напряженные конструкции.
9. Учет условий эксплуатации в проектировании железобетонных конструкций.
10. Виды бетона: обычный, высокопрочный, легкий.
11. Состав бетона: цемент, агрегаты, вода и добавки.
12. Параметры и характеристики бетона: прочность, водонепроницаемость, морозостойкость.
13. Методы испытания бетона: контроль качества.

Тема 11. Арматура железобетонных конструкций.

1. Введение в арматуру: назначение и виды.
2. Основные типы арматуры: атмосферостойкая, высокопрочная, гладкая и рифленая.
3. Способы соединения арматуры: сварка, вязка, механические соединения.
4. Расчет арматуры на прочность: нормы и методы.
5. Учет условий эксплуатации и коррозии в проектировании арматуры.
6. Армирование плечевых плах: правила и рекомендации.
7. Влияние технологии укладки бетона на качество армирования.

8. Применение специальных добавок для повышения прочности арматуры.
9. Современные технологии защиты арматуры от коррозии.
10. Примеры успешных проектных решений с использованием арматуры.

Тема 12. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям.

1. Введение в расчет прочности изгибаемых элементов.
2. Определение изгибающего момента и его влияние на фермы.
3. Формулы для расчета нормальных напряжений в изгибаемых элементах.
4. Учет геометрических характеристик сечений: момент инерции и радиус галстука.
5. Пределы прочности материалов: типы прочности и соответствие нормам.
6. Методы оценки предельного состояния изгибаемых элементов.
7. Анализ многослойных и композитных сечений.
8. Учет эксцентриситета нагрузки в расчетах.
9. Примеры расчета прочности изгибаемых элементов по типовым сечениям.
10. Современные программные средства для моделирования и анализа прочности.

Тема 13. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям.

1. Введение в расчет на наклонных сечениях: отличие от нормальных сечений.
2. Определение и анализ наклонных нагрузок: механизмы возникновения.
3. Основные формулы расчета напряжений на наклонных сечениях.
4. Учет эксцентриситета в наклонных сечениях и его влияние на прочность.
5. Геометрические характеристики наклонных сечений: момент инерции и касательное напряжение.
6. Применение критериев прочности для определения предела наклонных сечений.
7. Примеры расчета изгибаемых элементов с наклонными сечениями.
8. Учет воздействия изгиба и сдвига на прочность элементов.
9. Использование программного обеспечения для моделирования наклонных сечений.
10. Современные подходы и рекомендации по проектированию наклонных сечений.

Тема 14. Предварительно -напряженные железобетонные конструкции.

1. Введение в предварительно-напряженные конструкции: назначение и преимущества.
2. Принципы предварительного напряжения: механика и технология.
3. Типы предварительно-напряженных систем: постнапряженные и преднапряженные.
4. Арматура в предварительно-напряженных конструкциях: особенности и расчет.
5. Технология производства предварительно-напряженных элементов: этапы и оборудование.
6. Расчет прочности предварительно-напряженных балок: методы и формулы.
7. Устойчивость предварительно-напряженных конструкций: факторы и методы анализа.
8. Применение предварительно-напряженных конструкций в строительстве: примеры проектов.
9. Учет условий эксплуатации для предварительно-напряженных железобетонных элементов.
10. Новые технологии и материалы в области предварительно-напряженного железобетона.

Тема 15. Конструктивные особенности, расчет и армирование сжатых и растянутых элементов.

1. Введение в конструктивные особенности сжатых и растянутых элементов.
2. Механические свойства материалов, используемых в сжатых и растянутых конструкциях.
3. Основные методы расчета сжатых элементов: осевые и критические нагрузки.
4. Расчет растянутых элементов: принцип действия и расчёт напряжений.
5. Геометрические характеристики сжатых и растянутых сечений: момент инерции и площадь.
6. Условия устойчивости и предельные состояния для сжатых элементов.
7. Армирование сжатых элементов: нормы, правила и конструкции.
8. Армирование растянутых элементов: виды арматуры и способы расположения.
9. Примеры расчетов и армирования сжатых и растянутых элементов.
10. Современные подходы к проектированию и армированию в строительстве.

Тема 16. Конструкции плоских перекрытий. Балочные сборные панельные перекрытия.

1. Введение в конструкции плоских перекрытий: назначение и виды.
2. Преимущества и недостатки плоских перекрытий в строительстве.
3. Балочные перекрытия: принцип действия и типы конструкций.
4. Компоненты балочных сборных панельных перекрытий: элементы и материалы.
5. Технология производства и монтажа балочных сборных панелей.
6. Расчет прочности и устойчивости балочных перекрытий под нагрузкой.
7. Учет сейсмических и ветровых нагрузок в проектировании.
8. Устойчивость и жесткость плоских перекрытий: методики оценки.
9. Примеры реализации балочных сборных панельных перекрытий в строительстве.
10. Будущие тенденции и инновации в области плоских перекрытий.

Тема 17. Ребристые монолитные и сборно-монолитные перекрытия. Безбалочные перекрытия.

Ребристые монолитные и сборно-монолитные перекрытия:

1. Введение в ребристые перекрытия: конструктивные особенности и преимущества.
2. Принципы проектирования монолитных ребристых перекрытий.
3. Технология производства и монтажа сборно-монолитных перекрытий.
4. Расчет прочности и устойчивости ребристых перекрытий под нагрузками.
5. Учет температурных штук и деформаций в ребристых перекрытиях.

Безбалочные перекрытия:

6. Что такое безбалочные перекрытия и их особенности.
7. Типы безбалочных перекрытий: монолитные и сборные.
8. Преимущества и недостатки безбалочных перекрытий в строительстве.
9. Расчет и проектирование безбалочных перекрытий: подходы и методы.
10. Примеры использования безбалочных перекрытий в современных строительных проектах.

Раздел 4. Большепролетные плоскостные и тонкостенные пространственные конструкции.

Стержневые плоскостные и пространственные конструкции больших пролетов.

Тема 18. Основания и фундаменты.

1. Введение в понятие оснований и фундаментов: назначение и функции.
2. Типы оснований: поверхностные, глубокие и специальные.
3. Особенности проектирования фундаментов в зависимости от типа грунта.
4. Технологии строительства фундаментов: методы и этапы.
5. Расчет несущей способности оснований: методы и формулы.
6. Учет нагрузок и воздействий на фундаменты: статические и динамические нагрузки.
7. Проблемы и решения при строительстве оснований: осадка и деформация.
8. Защита фундаментов от воздействия воды и коррозии.
9. Примеры различных типов фундаментов в строительстве.
10. Современные технологии и инновации в области фундаментов и оснований.
11. Расчет и проектирование железобетонных фундаментов.
12. Проектирование центрально загруженного фундамента под колонну.
13. Расчёт пространственного каркаса монолитного железобетонного здания с плитным фундаментом на упругом основании.

Тема 19. Большепролетные плоские конструкции.

1. Введение в большепролетные плоские конструкции: определение и назначение.
2. Преимущества и области применения большепролетных конструкций.
3. Типы плоских конструкций: фермы, ребристые плиты и оболочки.
4. Решение задач на устойчивость и прочность большепролетных конструкций.
5. Выбор материалов для большепролетных плоских конструкций.
6. Методы расчета напряжений в большепролетных конструкциях.
7. Технологии монтажа и подключения большепролетных конструкций.
8. Учет эксцентриситета и динамических нагрузок в проектировании.
9. Примеры успешных проектов и конструктивных решений.
10. Будущие тенденции и инновации в области большепролетных плоских конструкций.

Тема 20. Большепролетные пространственные конструкции.

1. Введение в большепролетные пространственные конструкции: определение и назначение.
2. Преимущества пространственных конструкций в строительстве больших пролетов.
3. Основные типы пространственных конструкций: фермы, оболочки, рамы.
4. Механизмы работы пространственных конструкций: передача нагрузок и устойчивость.
5. Методы расчета прочности и жесткости пространственных конструкций.
6. Учет динамических и сейсмических нагрузок при проектировании.
7. Выбор материалов для пространственных конструкций: сталь, бетон, композиционные материалы.
8. Процессы монтажа и соединения элементов в пространственных конструкциях.
9. Примеры успешных проектов большепролетных пространственных конструкций.
10. Перспективные тенденции и технологии в области пространственных конструкций.

Тема 21. Перекрестные балки и фермы.

1. Введение в перекрестные балки: определение и назначение.
2. Структурные особенности перекрестных балок и их применение.
3. Принципы работы перекрестных балок: механика и передача нагрузок.
4. Виды ферм: треугольные, четырехгранные и другие типы.
5. Расчет прочности перекрестных балок: методы и формулы.
6. Устойчивость ферм: условия и критерии.
7. Соединения между элементами ферм и их влияние на прочность.
8. Применение ферм в строительстве: примеры и успешные проекты.
9. Современные технологии и материалы для перекрестных балок и ферм.
10. Учет условий эксплуатации при проектировании перекрестных балок и ферм.

Тема 22. Перекрестно-стержневые конструкции

1. Введение в перекрестно-стержневые конструкции: определение и область применения.
2. Основные элементы перекрестно-стержневых конструкций: стержни и связи.
3. Принципы работы перекрестно-стержневых конструкций: распределение нагрузок.
4. Типы перекрестно-стержневых конструкций: решетчатые фермы и пространственные каркасы.
5. Расчет прочности и устойчивости перекрестно-стержневых конструкций: методы и подходы.
6. Учет динамических и статических нагрузок: влияние на проектирование.
7. Соединения и узлы в перекрестно-стержневых конструкциях: типы и методы.
8. Примеры популярных решений и успешных проектов с использованием перекрестно-стержневых конструкций.
9. Современные материалы и технологии в проектировании перекрестно-стержневых конструкций.
10. Перспективы развития и тенденции в области перекрестно-стержневых конструкций.

Тема 23. Ребристые и сетчатые купола.

1. Введение в ребристые купола: определение, назначение и применение.
2. Структурные особенности ребристых куполов: элементы и принципы работы.
3. Преимущества и недостатки ребристых куполов в строительстве.
4. Сетчатые купола: определение и конструктивные характеристики.
5. Расчет прочности и устойчивости ребристых и сетчатых куполов.
6. Учет нагрузок (ветровых, сейсмических) на ребристые и сетчатые купола.
7. Технологии производства и монтажа куполов: материалы и методы.
8. Примеры известных реализаций ребристых и сетчатых куполов.
9. Современные тенденции в проектировании куполов и инновационные материалы.
10. Устойчивость купольных конструкций к окружающей среде и факторам эксплуатации.

Тема 24. Висячие покрытия.

1. Введение в висячие покрытия: определение и назначение.
2. Конструктивные особенности висячих покрытий: элементы и принципы действия.
3. Преимущества висячих покрытий в архитектуре и строительстве.

4. Материалы, используемые для висячих покрытий: текстиль, металл, композитные материалы.
5. Расчет прочности и устойчивости висячих покрытий: методы и формулы.
6. Учет нагрузок: ветровые, снеговые и динамические нагрузки на висячие покрытия.
7. Примеры известных висячих покрытий: стадионы, павильоны и выставочные центры.
8. Технологии монтажа и ухода за висячими покрытиями.
9. Эстетические и функциональные аспекты дизайна висячих покрытий.
10. Будущие тренды и инновации в области висячих покрытий.

Тема 25. Каркасы высотных зданий.

1. Введение в концепцию каркасов высотных зданий: определение и назначение.
2. Основные типы каркасов: металлические, железобетонные и смешанные.
3. Конструктивные элементы каркасов: колонны, балки, ригели и их функции.
4. Преимущества каркасных конструкций для высотных зданий.
5. Расчет прочности и устойчивости каркасов: методики и подходы.
6. Учет динамических нагрузок (ветровых и сейсмических) в проектировании.
7. Соединения между элементами каркаса: типы и технологии.
8. Примеры известных высотных зданий с каркасной конструкцией.
9. Современные материалы и технологии в каркасном строительстве.
10. Перспективные тенденции в проектировании каркасов высотных зданий.

Раздел 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наряду с чтением лекций и проведением семинарских занятий неотъемлемым элементом учебного процесса является *самостоятельная работа*. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для успешной подготовки и защиты выпускной работы бакалавра. Формы самостоятельной работы, обучаемых могут быть разнообразными. Самостоятельная работа включает: изучение литературы, веб-ресурсов, оценку, обсуждение и рецензирование публикуемых статей; ответы на контрольные вопросы; решение задач; самотестирование. Выполнение всех видов самостоятельной работы увязывается с изучением конкретных тем.

Самостоятельная работа

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
Раздел 1. Основы металлических конструкций	
Тема 1. Введение. Конструкции зданий и сооружений	<ul style="list-style-type: none"> - усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ.
Тема 2. Методика расчета инженерных конструкций по предельным состояниям.	
Тема 3. Сталь и алюминий в строительстве.	
Тема 4. Расчет металлических конструкций на основные виды	

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
сопротивления.	
Тема 5. Соединения металлических конструкций.	
Тема 6. Металлические балки, балочные клетки и колонны.	
Раздел 2. Основы деревянных конструкций	
Тема 7. Дерево и пластмассы в строительстве.	<ul style="list-style-type: none"> - усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ.
Тема 8. Расчет деревянных конструкций на основные виды сопротивления.	
Тема 9. Деревянные балки и стойки.	
Раздел 3. Основы железобетонных конструкций	
Тема 10. Общие сведения о железобетонных конструкциях. Бетон для железобетонных конструкций.	<ul style="list-style-type: none"> - усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ.
Тема 11. Арматура железобетонных конструкций.	
Тема 12. Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям.	
Тема 13. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям.	
Тема 14. Предварительно - напряженные железобетонные конструкции.	
Тема 15. Конструктивные особенности, расчет и армирование сжатых и растянутых элементов.	
Тема 16. Конструкции плоских перекрытий. Балочные сборные панельные перекрытия.	
Тема 17. Ребристые монолитные и сборно-монолитные перекрытия. Безбалочные перекрытия.	
Раздел 4. Большепролетные плоскостные и тонкостенные пространственные конструкции. Стержневые плоскостные и пространственные конструкции больших пролетов.	
Тема 18. Основания и фундаменты.	- усвоение изучаемого материала по

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
Тема 19. Большепролетные плоские конструкции.	рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ.
Тема 20. Большепролетные пространственные конструкции.	
Тема 21. Перекрестные балки и фермы.	
Тема 22. Перекрестно -стержневые конструкции.	
Тема 23. Ребристые и сетчатые купола.	
Тема 24. Висячие покрытия.	
Тема 25. Каркасы высотных зданий.	

5.1. Примерная тематика эссе¹

1. Роль инженерных конструкций в современном строительстве.
2. Эволюция инженерных конструкций: от древности до наших дней.
3. Экологические аспекты инженерных конструкций: устойчивое строительство.
4. Инновации в материалах для инженерных конструкций.
5. Проблемы и решения в проектировании мостов и тоннелей.
6. Эстетика и функциональность в инженерных конструкциях.
7. Технологии BIM в проектировании инженерных конструкций.
8. Влияние сейсмических факторов на проектирование зданий.
9. Будущее инженерных конструкций: однопролетные и многофункциональные объекты.
10. Примеры выдающихся инженерных сооружений и их влияние на общество.
11. Роль чертежей и технической документации в инженерных конструкциях.
12. Инженерные конструкции и изменение климата: адаптация и устойчивость.
13. Социальные аспекты инфраструктурных проектов: доступность и интеграция.
14. Применение 3D-печати в строительстве инженерных конструкций.
15. Инженерные конструкции и культура: как архитектура отражает общественные ценности.
16. Сравнение традиционных и современных методов строительства.
17. Энергетическая эффективность в проектировании инженерных конструкций.
18. Влияние международных стандартов на качество инженерных конструкций.
19. Кейс-исследование: анализ успешного инженерного проекта и его влияние на городскую среду.
20. История инженерных конструкций: от арки до гигантских мостов.
21. Роль женского участия в инженерном деле и проектировании.
22. Сравнение различных конструкционных систем: каркасные и монолитные.
23. Инновационные подходы к строительству в условиях ограниченных ресурсов.
24. Элементы эстетики в инженерных конструкциях: баланс между формой и функцией.

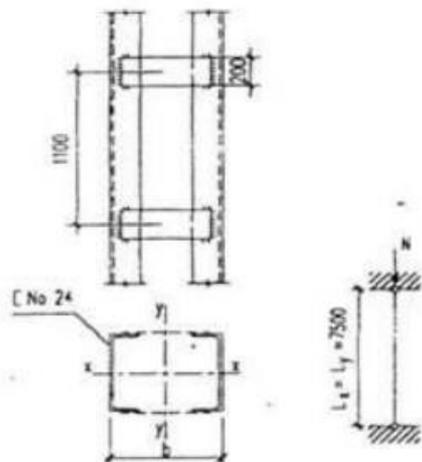
¹ Перечень тем не является исчерпывающим. Обучающийся может выбрать иную тему по согласованию с преподавателем.

25. Безопасность на строительных площадках: инженерные решения для предотвращения несчастных случаев.
26. Использование виртуальной реальности в проектировании инженерных объектов.
27. Законы и регуляции, влияющие на проектирование инженерных конструкций.
28. Инженерные конструкции будущего: смарт-технологии и автоматизация.
29. Уроки, извлеченные из провальных проектов: анализ ошибок в инженерии.

5.2 Примерные задания для самостоятельной работы.

Задача 1.

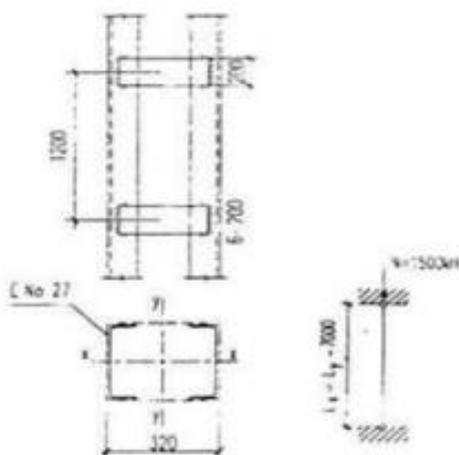
Расчет центрально-сжатых элементов (сквозная колонна).



- определить несущую способность стойки относительно оси (X- X) и расстояние b из условия равно устойчивости
- материал – сталь С255
- коэффициент условия работы $\gamma_c = 1$.

Задача 2.

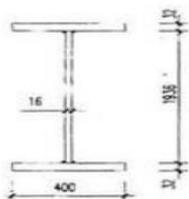
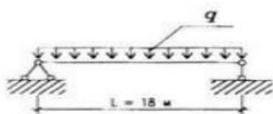
Расчет центрально-сжатых элементов (сквозная колонна).



- проверить устойчивость стойки и прочность крепления планок
- сварка - ручная
- материал – сталь С345
- коэффициент условия работы $\gamma_c = 1$.

Задача 3.

Расчет изгибаемых элементов (составная балка).



А. Определить несущую способность балки по прочности (по σ и τ)

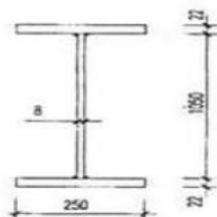
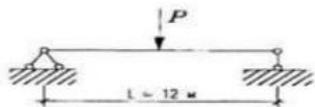
Б. Найти прогиб балки от полученной нагрузки.

- материал - сталь С345

- коэффициент условий работы $\gamma_c = 1$

Задача 4.

Расчет изгибаемых элементов (составная балка).



А. Определить несущую способность балки по прочности (по σ и τ)

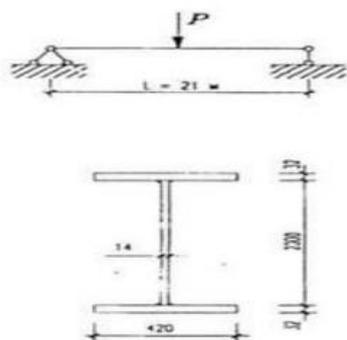
Б. Найти прогиб балки от полученной нагрузки.

- материал - сталь С255

- коэффициент условий работы $\gamma_c = 0,9$

Задача 5.

Расчет изгибаемых элементов (составная балка).



А. Определить несущую способность балки по прочности (по σ и τ)

Б. Найти прогиб балки от полученной нагрузки.

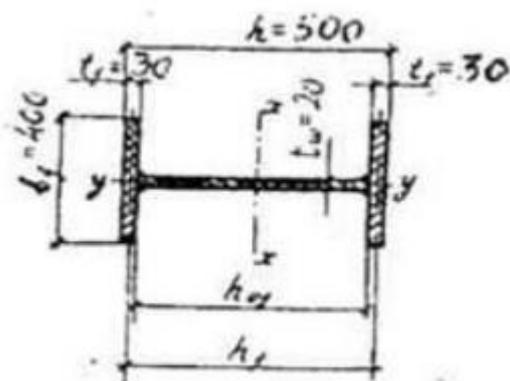
- материал - сталь С255

- коэффициент условий работы $\gamma_c = 1$

- коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,12$.

Задача 6.

Проверить общую устойчивость сплошной составной сжатой колонны при следующих данных:



- изгибающий момент $M_x = 715 \text{ кН}\cdot\text{м}$

- продольная сила $N = 1400 \text{ кН}$

- расчетные длины $l_x = 8,2 \text{ м}$, $l_y = 8,2 \text{ м}$

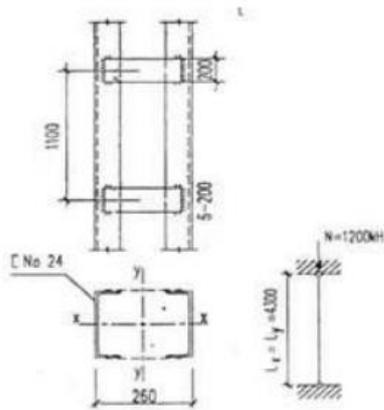
Необходимые размеры на чертеже

- материал конструкций - сталь С255.

Задача 7.

Расчет центрально-сжатых элементов (сквозная колонна).

Проверить устойчивость стойки и прочность крепления планок.



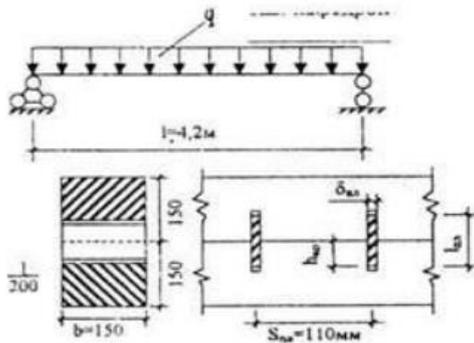
сварка – ручная

материал - сталь С255, коэффициент условия работы $\gamma_s = 1$.

Задача 8.

Проверить прогон перекрытия. Прогон выполнен в виде составной балки из двух брусьев, соединенных пластинчатыми нагелями.

древесина - *пихта*, сорт - 2.



- конструкция эксплуатируется в отапливаемом помещении с влажностью воздуха 60% и температурой до 35 С

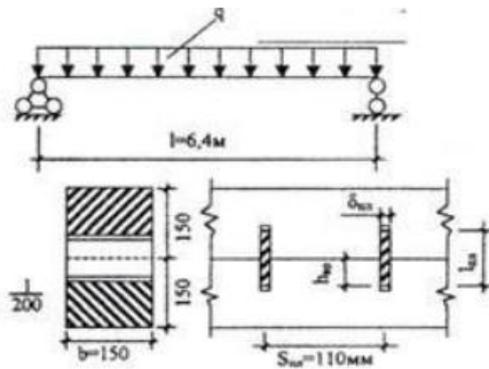
- соединение брусьев на пластинчатых нагелях из древесины $l_{пл}=58\text{мм}$, глубина гнезда $h_{вр}=30\text{мм}$

- расчетная нагрузка $q=3,5\text{кН/м}$, допустимый прогиб $[f/l]= 1/200$, усредненный коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,45$

Задача 9.

Проверить прогон перекрытия. Прогон выполнен в виде составной балки из двух брусьев, соединенных пластинчатыми нагелями:

древесина - *сосна*, сорт – 2

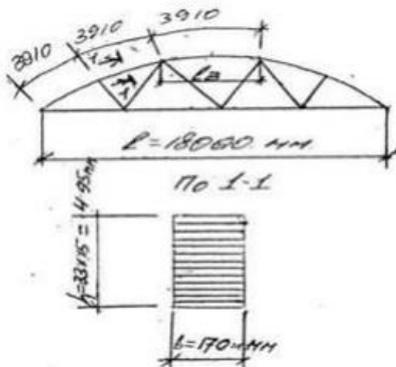


- конструкция эксплуатируется в отапливаемом помещении с влажностью воздуха 60% и температурой до 35°C
- соединение брусьев на пластичных нагелях из древесины $l_{пл}=58\text{мм}$, глубина гнезда $h_{вр}=30\text{мм}$
- расчетная нагрузка $q = 4,0\text{кН/м}$, допустимый прогиб $[f/l]=1/200$, усредненный коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,45$

Задача 10.

3. Проверить дощатоклееный верхний пояс металлодеревянной сегментной фермы.

- длина дуги панели верхнего пояса фермы $S_b=391\text{см}$, $l_b=389\text{ см}$ (хорда)



- древесина – сосна, сорт - 2.
- предельная гибкость пояса $[\lambda]=120$
- влажность воздуха в помещении $\Phi=60\%$
- расчетные усилия в поясе: продольная сила $N=220\text{ кН}$, изгибающий момент $M=1580\text{ кН}\times\text{см}$

Размеры фермы в мм даны на схеме.

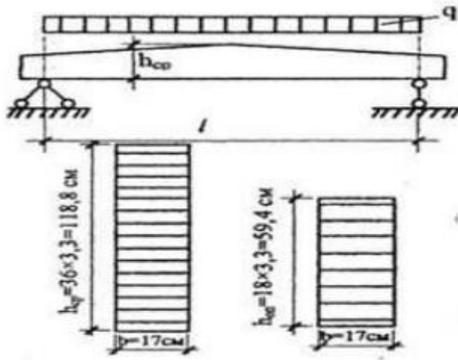
Верхняя кромка пояса раскреплена плитами с шагом $l_p=l_{oy}=140\text{см}$, $l_x=l_b$

- $K\Phi=1$

Задача 11.

Проверить:

- прогиб, устойчивость плоской формы деформаций дощатоклееной двухскатной балки. Балка закреплена от поворота сечения только на опорах. Если устойчивость балки не обеспечена, поставить дополнительные связи и произвести повторную проверку устойчивости.



- допустимый прогиб $[f/l] = 1/300$
- пролет балки $l=12$ м.

Размеры сечения даны на схемах.

Древесина - пихта, сорт – 2, нормативная погонная нагрузка $q_n=10$ кН/м.

Усредненный коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,2$, конструкция эксплуатируется в отапливаемом помещении.

Задача 12.

Проверить из условий устойчивости сжатой обшивки и прогиба несущую способность клефанерной плиты.

- размеры сечения на схеме
- расчетный пролет плиты $l=592$ см, геометрические характеристики сечения:
- приведенный момент инерции $I_{пр}=27468$ см⁴
- статический момент $S_{пр} = 1017$ см³
- расстояние нейтральной оси сечения от нижней кромки сечения $y_0=10$ см
- полная (суммарная) нормативная нагрузка на плиту $q=1,63$ кН/м²
- усредненный коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1.4$

Конструкция эксплуатируется в отапливаемом помещении с влажностью воздуха 60%

- $W_1=3121$ см³ (относительно верхней кромки сечения)
- $W_2=2747$ см³ (относительно нижней кромки сечения).

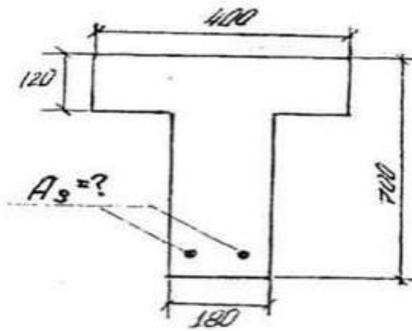
Задача 13.

Подобрать необходимое количество арматуры и законструировать поперечное сечение сжатой железобетонной стойки при следующих данных:

- сечение $b \times h = 250 \times 400$ мм
- класс бетона В20, арматура класса А-III
- расчетное усилие от постоянной, длительной и кратковременной нагрузки $M=65$ кН*м, $N=340$ кН
- расчетная длина стойки $l_{ох}-7,5$ м
- в расчетах принять $N_{сг}=620$ кН, высота стойки в свету $H=6,2$ м. стойка входит в состав статической неопределимой системы.

Задача 14.

Рассчитать по прочности и законструировать нормальное сечение железобетонной балки:

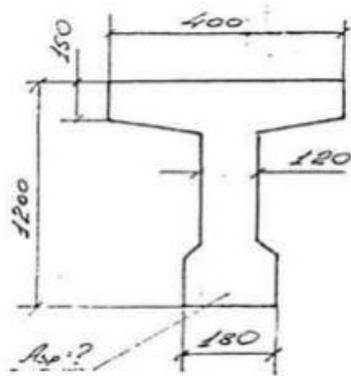


- сечение балки - тавровое
- нагрузки - длительно действующие
- влажность окружающей среды - $>75\%$
- класс бетона по прочности В15
- классарматурной стали А-III.

Размеры нормального сечения балки (в мм) показаны на рисунке. $A_s = ?$

Задача 15.

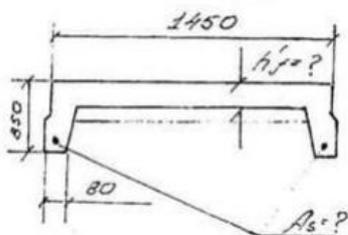
Рассчитать из условия прочности и законструировать нормальное сечение предварительно напряженной балки покрытия при следующих данных:



- бетон класса В35
- напрягаемая арматура класса К-7Ø15
- натяжение осуществляется механическим способом
- конструкция эксплуатируется при влажности $<75\%$
- максимальный изгибающий момент $M = 700$ кНхм Размеры поперечного сечения балки показаны на рис. Величину напряжения арматуры σ_{sp} , значение ξ_r и u_{s6} определить самостоятельно.

Задача 16.

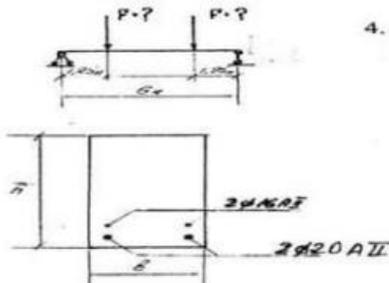
Рассчитать из условия прочности и законструировать нормальное сечение ребристой плиты покрытия при следующих данных:



- бетон класса В30
- продольная арматура класса А-II
- конструкция эксплуатируется при влажности >75%
- максимальный изгибающий момент $M=70\text{кНм}$

Задача 17.

Для сборной железобетонной балки покрытия определить величину предельной нагрузки исходя из прочности нормального сечения при следующих данных:



Размеры $b \times h = 180 \times 500$ мм

Класс бетона В25

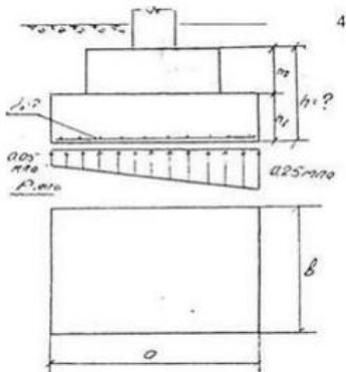
Продольная арматура $2\text{Ø}20$ и $2\text{Ø}16$ класса А-II

поперечная арматура класса А-I

Балка эксплуатируется при влажности >75%

Задача 18.

Законструировать фундамент под сборную внецентренно сжатую железобетонную колонну при следующих данных:



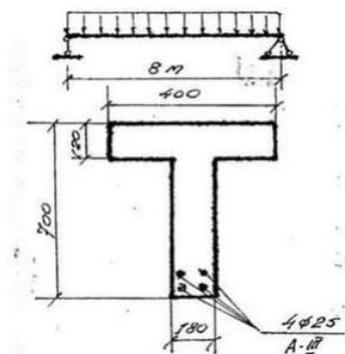
- сечение стойки 40 x 60 см.
- бетон класса В25
- арматура стойки класса А-II, $d=18\text{мм}$
- класс бетона фундамента В15 $\gamma_b=1$
- арматура фундамента класса А-I
- размер подошвы ф-та в плане 2,0x3,0м

Задача 19.

Проверить прочность нормального сечения железобетонной балки тавровой формы при следующих данных:

- нагрузка длительно действующая, максимальный изгибающий момент $M = 340 \text{ кН} \times \text{м}$

- конструкция эксплуатируется при влажности воздуха окружающей среды выше 75%.



- бетон класса В20
- рабочая арматура класса А-III, диаметром 25 мм
- размеры сечения балки (в мм), количество и расположение арматуры показано на рисунке.

Задача 20.

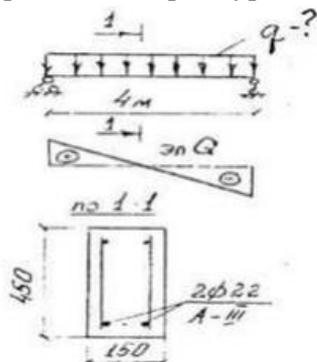
Рассчитать из условия прочности и законструировать нормальное сечение ребристой плиты покрытия при следующих данных:

- бетон класса В30
- продольная арматура класса А-III
- конструкция эксплуатируется при влажности <75%
- усилие то постоянных и длительных нагрузок $N=700$ кН, $M=80$ кН*м.

Задача 21.

Определить величину разрушающей нагрузки q из условия прочности балки на действие поперечной силы.

- класс бетона В25, $\gamma_{b2} = 0,9$;
- продольная арматура $2\phi 22$ А-III;

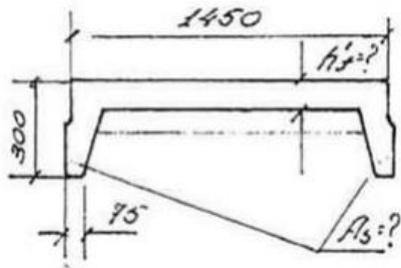


- поперечная арматура класса А-II;

В решении принять, что прочность балки по наклонной полосе между наклонными трещинами обеспечена, т.е. $Q \leq 0,3 \times \varphi_{w1} \times \varphi_{b1} \times R_b \times b \times h_0$.

Задача 22.

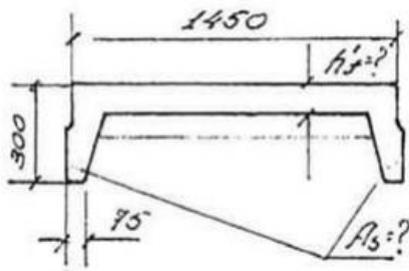
Подобрать и законструировать сборную внецентренно сжатую стойку с несимметричным армированием по следующим данным:



- сечение стойки $b \times h = 300 \times 500$ мм
 - бетон класса В25
 - арматура класса А-III
 - расчетное усилие от постоянной, длительно-действующей и кратковременной нагрузки $M = 183 \text{ кН} \times \text{м}$, $N = 720$ кН
 - расчетная длина стойки $l_{\text{ок}} = 9,3$ м
 - в расчетах принять $N_{\text{ср}} = 2060$ кН, высота стойки $H = 6,2$ м.
- Стойка входит в состав статической неопределимой системы.

Задача 23.

Рассчитать из условия прочности и законструировать нормальное сечение ребристой плиты покрытия при следующих данных:

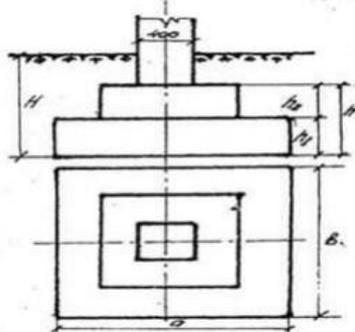


- бетон класса В25
- продольная арматура класса А-III
- конструкция эксплуатируется при влажности $< 75\%$
- максимальный изгибающий момент $M = 60 \text{ кН} \times \text{м}$.

Задача 24.

Определить размеры центрально загруженного фундамента сборную железобетонную колонну при следующих данных:

- сечение колонны 40×40 см
- $N^n = 1000$ кН, $\gamma_f = 1,2$
- арматура колонны А-III, $d = 16$ мм

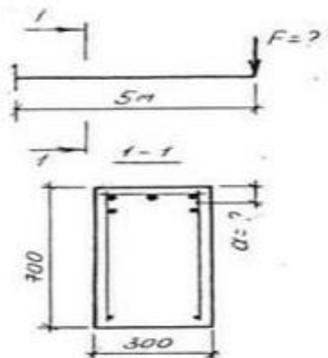


- глубина заложения фундамента 2,0 м
- расчетное давление на грунт 0,25 МПа

- класс бетона В15 фундамента/

Задача 25.

Определить величину расчетной нагрузки F для железобетонной балки прямоугольного сечения. Размеры поперечного сечения балки:



- $b \times h = 300 \times 700$ мм

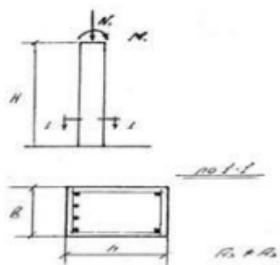
- класс бетона В20

- продольная арматура А- II 5 $\varnothing 22$

- балка эксплуатируется при влажности 65%.

Задача 26.

Подобрать арматуру и законструировать сборную внецентренно сжатую стойку с несимметричным армированием по следующим данным:



- сечение стойки $b \times h = 250 \times 400$ мм

- бетон класса - В20, арматура класса - АII

- расчетные усилия от постоянной, длительно действующей и кратковременной нагрузок $M=60$ кН \times м, $N=300$ кН

- расчетная длина стойки $l_{ox} = 8,1$ м, в расчетах принять $N_{cr}=590$ кН

- высота стойки в свету $H=5,4$ м

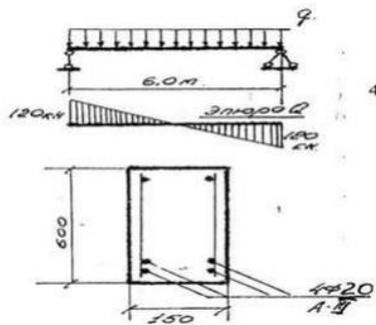
Стойка входит в состав статически неопределимой системы.

Задача 27.

Назначить диаметр и шаг хомутов по конструктивным требованиям, проверить прочность балки на действие поперечной силы и законструировать сварной арматурный каркас.

- класс бетона В20

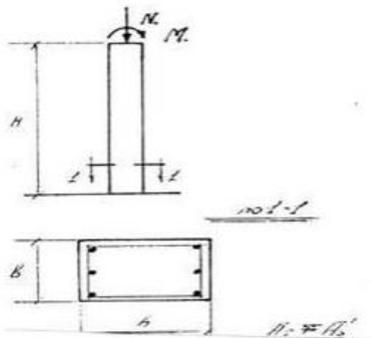
- класс поперечной арматуры А-III



- влажность среды 90%

Задача 28.

Подобрать необходимое количество арматуры и законструировать поперечное сечение сжатой железобетонной стойки при следующих данных:



- сечение стойки $b \times h = 250 \times 400$ мм

- бетон класса В20

- арматура класса А-III армирование симметричное

- расчетные усилия от постоянной, длительной и кратковременной нагрузок: $M=65$ кН;
 $N=340$ кН

- высота стойки в свету $H=6,2$ м, расчетная длина $l_0=7,5$ м, в расчетах принять $N_{cr}=620$ кН
Стойка входит в состав статической определимой системы. $A_s \neq A_s'$

Задача 29.

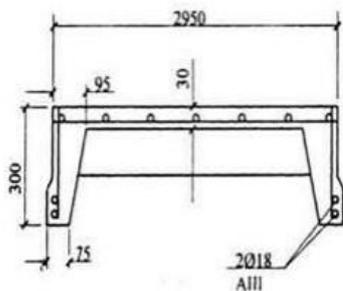
Проверить прочность нормального сечения железобетонной ребристой плиты покрытия размером 3×6 м при следующих данных:

- бетон класса В25

- рабочая арматура продольных ребер класса А-Ш

- расчетный момент от полных нагрузок $M= 650$ гН×м

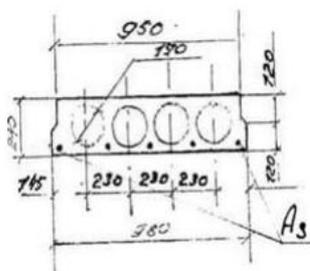
- конструкция эксплуатируется при влажности $>75\%$



Задача 30.

Определить необходимое количество продольной рабочей арматуры и законструировать нормальное сечение многопустотной плиты перекрытия при следующих данных:

- максимальный изгибающий момент $M=60\text{кН}\times\text{м}$
- бетон класса В30



- продольная арматура класса At-IV
- влажность окружающей среды $>75\%$
- плита предварительно - напряженная.

5.3. Тематика курсовых работ (проектов)

1. Инженерные конструкции жилых и общественных зданий.
2. Разработка мостов и транспортных сооружений.
3. Анализ устойчивости конструкций под различными нагрузками.
4. Использование современных материалов в строительстве.
5. Энергоэффективные и устойчивые строительные решения.
6. Реконструкция и модернизация существующих объектов.
7. Проектирование временных сооружений (выставок, павильонов).
8. Проектирование зданий с учетом сейсмостойкости.
9. Разработка конструкций спортивных объектов.
10. Исследование методов защиты зданий от воздействия окружающей среды.
11. Проектирование облегченных стальных или деревянных конструкций.
12. Моделирование архитектурных форм с использованием 3D-технологий.
13. Разработка конструктивных решений для зеленых зданий.
14. Применение BIM-технологий в проектировании инженерных конструкций.
15. Проектирование высотных зданий и их конструктивных систем.
16. Разработка фасадных систем и инженерных сетей.
17. Анализ влияния климатических условий на конструкции.
18. Проектирование временных и мобильных конструкций.
19. Разработка конструктивных решений для культурных и общественных центров.
20. Проектирование конструкций с учетом доступности для инвалидов.
21. Исследование применения экологически чистых строительных технологий.
22. Разработка конструкций для общественного транспорта (остановки, павильоны).
23. Проектирование строительных конструкций из бетона и стали.
24. Проектирование многофункциональных комплексов с интеграцией инженерных систем.
25. Проектирование ледовых арен и спортивных сооружений.
26. Исследование устойчивости конструкций в условиях экстремальных нагрузок.
27. Разработка легких конструкций для временных сооружений.
28. Проектирование конструкций для культурных памятников и исторических зданий.

29. Разработка решений для фасадов с активными солнечными панелями.
30. Проектирование зон отдыха и спортивных площадок.
31. Анализ конструкций для многоуровневых парковок.
32. Разработка решений для защиты от природных бедствий (например, наводнений).
33. Проектирование общественных пространств с акцентом на социокультурные аспекты.
34. Исследование применения новых технологий в реконструкции зданий.
35. Проектирование устойчивых жилых комплексов.
36. Исследование конструктивных решений для зданий с нестандартной формой.
37. Разработка пространственных конструкций (таких как купола и навесы).
38. Проектирование систем вентиляции и климат-контроля.
39. Анализ долговечности и устойчивости новых строительных материалов.
40. Проектирование модульных строительных систем.
41. Исследование акустических характеристик зданий.
42. Разработка решений для терморегуляции в зданиях.
43. Проектирование конструкций для экспериментальных проектов (например, выставочные павильоны).

Раздел 6. Оценочные и методические материалы по образовательной программе (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

6.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

В процессе освоения учебной дисциплины для оценивания сформированности требуемых компетенций используются оценочные материалы (фонды оценочных средств), представленные в таблице

Индикаторы компетенций в соответствии с основной образовательной программой	Типовые вопросы и задания	Примеры тестовых заданий
ПК-4. Способен участвовать в разработке и оформлении архитектурной части разделов проектной документации		
ИПК 4.1.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИПК 4.2.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИПК 4.3.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины

6.2. Типовые вопросы и задания

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (к экзамену)

1. Что такое инженерная структура?
2. Перечислите основные виды инженерных конструкций.

3. Какие факторы необходимо учитывать при проектировании инженерных конструкций?
4. Объясните разницу между статическими и динамическими нагрузками.
5. Что такое прочность материалов и почему она важна для инженерных конструкций?
6. Какие методы расчета используются для анализа устойчивости конструкций?
7. Назовите основные материалы, используемые в строительстве.
8. Какова роль строительных норм и правил в проектировании?
9. Что такое устойчивость конструкции и как ее можно проверить?
10. Перечислите этапы проектирования инженерных конструкций.
11. Что такое предельные состояния в контексте инженерных конструкций?
12. Какие виды предельных состояний существуют?
13. Каковы основные этапы расчета по предельным состояниям?
14. Что такое допустимые напряжения и как они определяются?
15. Каковы причины потери устойчивости конструкции?
16. Какие факторы учитываются при расчете переменных нагрузок?
17. Как производить анализ прочности материалов в рамках данной методики?
18. Что такое коэффициенты надежности и как они применяются?
19. Как проводятся расчетные проверки на предельные состояния?
20. Почему важно учитывать влияние окружающей среды на инженерные конструкции?
21. Каковы основные преимущества использования стали в строительстве?
22. В чем отличие между черной и нержавеющей сталью?
23. Какие виды алюминиевых сплавов наиболее распространены в строительстве?
24. Каковы главные свойства алюминия, которые делают его полезным в строительных конструкциях?
25. Как сталь и алюминий противостоят коррозии?
26. Какие методы соединения стальных конструкций используются в строительстве?
27. Что такое коэффициент теплопроводности, и как он влияет на выбор материала?
28. Каковы основные области применения стали и алюминия в строительных конструкциях?
29. В чем заключаются экологические аспекты использования стали и алюминия?
30. Какие факторы необходимо учитывать при проектировании конструкций из стали и алюминия?
31. Какие основные виды сопротивления рассматриваются при расчете металлических конструкций?
32. Что такое сопротивление сжатию, и как оно рассчитывается?
33. Каковы характеристики сопротивления растяжению в металлических конструкциях?
34. В чем заключаются принципы расчета на изгиб для стальных элементов?
35. Что такое сопротивление сдвигу и как оно влияет на проектирование?
36. Какова роль устойчивости в расчете колонн и балок?
37. Как определяются допустимые напряжения для металлических конструкций?
38. Какие методы используются для анализа конструкций на прочность?
39. Каково влияние усталостного разрушения на проектирование металлических изделий?
40. Что такое расчет на местное и общее разрушение в металлических конструкциях?
41. Какие основные виды соединений используются в металлических конструкциях?
42. В чем преимущества сварных соединений по сравнению с резьбовыми?
43. Каковы основные виды сварки, применяемые в строительстве?

44. Что такое расчет прочности соединений, и какие факторы на него влияют?
45. Какие материалы используются для заклепок и почему?
46. Каковы методы крепления болтовых соединений?
47. В каких случаях применяются клеевые соединения в металлических конструкциях?
48. Что такое комбинированное соединение и где оно используется?
49. Какие факторы необходимо учитывать при выборе типа соединения?
50. Каково влияние коррозии на соединения металлических конструкций и как с этим бороться?
51. Что такое металлическая балка и каковы ее основные функции в строительстве?
52. Каковы основные виды металлических балок по сечению?
53. В чем разница между одноосными и многоосными балками?
54. Как рассчитываются прогибы металлических балок под действием нагрузок?
55. Что такое балочная клетка и где она применяется?
56. Каковы основные виды нагрузок, действующих на колонны?
57. Как производится расчет устойчивости колонн?
58. Какие факторы учитываются при проектировании колонн с учетом длины и размеров?
59. Что такое критическая нагрузка для колонны и как ее определить?
60. Каковы преимущества и недостатки использования металлических конструкций по сравнению с другими материалами?

**Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации
(к зачету с оценкой)**

1. Каковы основные преимущества использования древесины в строительстве?
2. В каких случаях рекомендуется применять древесину как строительный материал?
3. Какова роль древесных композитов (например, фанера, ДСП) в строительстве?
4. Какие виды пластмассовых материалов часто используются в строительстве?
5. Каковы основные преимущества и недостатки использования пластика в строительстве?
6. Какие факторы влияют на долговечность деревянных конструкций?
7. Как обрабатываются деревянные материалы для повышения их устойчивости к воздействию внешней среды?
8. Что такое пропитка древесины и для чего она используется?
9. В чем разница между термопластами и термореактивными пластиками?
10. Каковы экологические аспекты использования древесины и пластмасс в строительстве?
11. Какие основные виды сопротивления учитываются при расчете деревянных конструкций?
12. Как измеряются и рассчитываются прочностные характеристики древесины?
13. Что такое допустимые напряжения, и как они определяются для древесины?
14. В чем разница между напряжением на сжатие и растяжение в деревянных элементах?
15. Как рассчитывается изгибная способность деревянной балки?
16. Какие факторы влияют на устойчивость деревянных колонн?
17. Что такое корзиночное и узловое соединение в деревянных конструкциях?
18. Как учитывается влияние влажности на прочностные характеристики древесины?
19. Какие методы соединения применяются для деревянных конструкций?

20. Каковы меры по повышению устойчивости деревянных конструкций к нагрузкам?
21. Каковы основные функции деревянных балок в строительстве?
22. Какие типы деревянных балок существуют?
23. Как рассчитывается несущая способность деревянной балки?
24. Что такое изгиб и как он влияет на прочность балки?
25. Какие факторы учитываются при выборе сечения деревянной балки?
26. В чем заключается отличие между деревянной стойкой и балкой?
27. Каковы основные виды нагрузок, действующих на стойки?
28. Как рассчитывается устойчивость деревянных стоек?
29. Что такое клееная древесина и где она применяется в балках и стойках?
30. Каковы основные методы защиты деревянных конструкций от гниения и вредителей?

**Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации
(к экзамену)**

1. Что такое железобетон и в чем его преимущества по сравнению с обычным бетоном?
2. Каковы основные компоненты железобетонных конструкций?
3. Какие типы бетона используются для железобетонных конструкций?
4. Каковы требования к прочности и устойчивости бетона в железобетонных конструкциях?
5. Что такое класс бетона, и как он определяется?
6. Какой роль стальной арматуры в железобетонных конструкциях?
7. Какие факторы влияют на долговечность бетона в железобетонных конструкциях?
8. Как осуществляется контроль качества бетона на этапе его производства?
9. Что такое усиление бетона и в каких случаях оно необходимо?
10. Каковы основные методы ремонта и восстановления железобетонных конструкций?
11. Что такое арматура в железобетонных конструкциях и какова ее роль?
12. Какие типы арматуры используются в железобетонных конструкциях?
13. Каковы основные свойства сталей, используемых для арматуры?
14. Что такое классы арматуры, и как они определяются?
15. Как производится укладка и связывание арматуры в железобетонных конструкциях?
16. Какие методы расчета армирования используются при проектировании?
17. Каковы основные требования к антикоррозионной защите арматуры?
18. Что такое расчет по критериям прочности и устойчивости для арматуры?
19. Какова важность соблюдения правил укладки арматуры при бетонировании?
20. Какие методы контроля качества арматуры применяются на строительных площадках?
21. Что такое нормальное сечение в контексте изгибаемых элементов?
22. Каковы основные виды нагрузок, действующих на изгибаемые элементы?
23. Как рассчитывается момент инерции сечения элемента?
24. Что такое максимальные напряжения изгиба и как они определяются?
25. Как влияет форма и размеры сечения на прочность изгибаемого элемента?
26. В чем разница между эластичным и пластическим состоянием при расчете прочности?
27. Что такое коэффициенты безопасности и как они применяются в расчетах?
28. Как определяются допустимые напряжения для различных материалов?
29. Какие методы используются для анализа изгибаемых элементов на прочность?
30. Как производится проверка устойчивости изгибаемых элементов к боковой жесткости?

31. Что такое наклонное сечение, и как оно отличается от нормального сечения?
32. Каковы условия, при которых необходимо учитывать наклонные сечения при расчете прочности?
33. Что такое касательные напряжения, и как они распределены по наклонному сечению?
34. Как рассчитывается момент инерции для наклонных сечений?
35. В чем заключается метод разбиения наклонного сечения на нормальные составляющие?
36. Как определяется предельное состояние наклонных сечений при изгибе?
37. Что такое угол наклона сечения, и как он влияет на прочность элемента?
38. Как проводятся расчеты на сдвиг для наклонных сечений?
39. Какие факторы влияют на прочность изгибаемых элементов при использовании наклонных сечений?
40. Каковы основные способы повышения прочности наклонных сечений?
41. Что такое предварительное напряжение в железобетонных конструкциях и как оно достигается?
42. Какие основные преимущества предварительно-напряженных конструкций по сравнению с обычными железобетонными?
43. Каковы методы предварительного напряжения?
44. В чем заключается процесс постендинга и когда он используется?
45. Как оценивается уровень предварительного напряжения в конструкции?
46. Какие материалы используются для предварительного напряжения, и как выбирается арматура?
47. Как влияние температурных изменений сказывается на предварительно-напряженных конструкциях?
48. Какие типы элементов чаще всего подлежат предварительному напряжению?
49. Каковы основные стандарты и нормы, регулирующие проектирование предварительно-напряженных конструкций?
50. Как осуществляется контроль и диагностика состояния предварительно-напряженных бетонных элементов?
51. Каковы основные конструктивные особенности сжатых и растянутых элементов?
52. В чем заключается основной принцип расчета сжатых элементов?
53. Каковы основные факторы, влияющие на прочность сжатых элементов?
54. Какие методы армирования используются для сжатых и растянутых элементов?
55. Как определяется требуемый расход арматуры для растянутых элементов?
56. В чем заключаются особенности армирования при изгибе?
57. Как учитываются изгибающие и сжимающие напряжения в расчетах?
58. Какие типы арматуры применяются для растянутых элементов и почему?
59. Как влияет длительная нагрузка на прочность сжатых элементов?
60. Каковы меры предосторожности при проектировании и армировании сжатых и растянутых элементов для повышения их устойчивости к разрушению?
61. Что такое плоские перекрытия и каковы их основные функции в строительстве?
62. Какие типы плоских перекрытий существуют?
63. В чем преимущества балочных сборных панельных перекрытий по сравнению с монолитными?
64. Каковы основные компоненты сборных панельных перекрытий?

65. Как производится расчет несущей способности балочных панельных перекрытий?
66. Каковы характеристики материалов, используемых для сборных перекрытий?
67. Какие способы монтажа используются для балочных сборных панельных перекрытий?
68. Как оценивается устойчивость перекрытий к горизонтальным и вертикальным нагрузкам?
69. В чем заключается армирование балочных сборных панельных перекрытий?
70. Каковы основные этапы контроля качества при производстве и установке сборных перекрытий?
71. Что такое ребристые перекрытия и в чем их преимущества?
72. Какие конструкции часто используются для ребристых монолитных перекрытий?
73. Каковы основные функции ребер жесткости в перекрытиях?
74. Что такое сборно-монолитные перекрытия, и как они отличаются от полностью монолитных?
75. Как осуществляется монтаж сборно-монолитных перекрытий?
76. Какие преимущества имеют безбалочные перекрытия по сравнению с традиционными балочными?
77. Каковы ключевые моменты проектирования безбалочных перекрытий?
78. Какие материалы обычно используются для изготовления ребристых монолитных перекрытий?
79. Как проводятся расчеты на прочность для ребристых и безбалочных перекрытий?
80. Каковы особенности армирования ребристых и сборно-монолитных перекрытий?

Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (к экзамену)

1. Что такое основание, и какую роль оно играет в строительстве?
2. Каковы основные виды фундаментов?
3. В чем заключается отличие мелкозаглубленных и глубокозаглубленных фундаментов?
4. Какие факторы необходимо учитывать при выборе типа фундамента?
5. Как проводится расчет несущей способности фундамента?
6. Что такое свайный фундамент, и в каких случаях он применяется?
7. Каковы основные этапы сооружения фундамента?
8. Какие материалы используются для возведения фундаментов?
9. Как осуществляется гидроизоляция фундаментов?
10. Как влияет грунт на выбор типа фундамента и его конструкцию?
11. Что такое большепролетные конструкции и где они применяются?
12. Какие типы большепролетных плоских конструкций существуют?
13. В чем заключаются преимущества использования большепролетных конструкций?
14. Каковы основные факторы, влияющие на проектирование большепролетных конструкций?
15. Что такое задача прогиба в контексте большепролетных плоских конструкций?
16. Как осуществляется расчет на прочность для таких конструкций?
17. Какие материалы чаще всего используются для строительства большепролетных плоских конструкций?
18. Каковы требования к жесткости и устойчивости таких конструкций?
19. Каким образом осуществляется монтаж большепролетных плоских конструкций?

20. Какова роль арматуры и соединительных элементов в большепролетных конструкциях?
21. Что такое большепролетные пространственные конструкции и где они обычно используются?
22. Каковы основные виды пространственных конструкций?
23. В чем преимущества пространственных конструкций по сравнению с обычными плоскими?
24. Какие факторы учитываются при проектировании большепролетных пространственных конструкций?
25. Как рассчитываются усилия в элементах пространственных конструкций?
26. Что такое тросовые или ферменные системы, и как они применяются в пространственных конструкциях?
27. Каковы требования к материалам, используемым в большепролетных конструкциях?
28. Что такое система пространственного каркаса?
29. Каковы методы анализа устойчивости пространственных конструкций?
30. Как проводятся монтаж и контроль качества при строительстве таких конструкций?
31. Что такое перекрестные балки и какова их основная функция в строительстве?
32. Каковы преимущества использования перекрестных балок по сравнению с обычными балками?
33. В чем заключаются основные конструктивные особенности ферм?
34. Какие типы ферм существуют и в каких случаях они применяются?
35. Как происходит расчет внешних и внутренних усилий в перекрестных балках?
36. Что такое узлы ферм и как они влияют на распределение нагрузки?
37. Каковы основные материалы, используемые для изготовления ферм и перекрестных балок?
38. В чем разница между жесткими и гибкими фермами?
39. Как определяется устойчивость и прочность фермы?
40. Какие методы монтажа используются для перекрестных балок и ферм?
41. Что такое перекрестно-стержневые конструкции, и в чем их основное назначение?
42. Каковы основные преимущества перекрестно-стержневых конструкций по сравнению с традиционными?
43. Какие материалы обычно используются в перекрестно-стержневых конструкциях?
44. Каковы основные виды соединений в перекрестно-стержневых конструкциях?
45. Как производится расчет усилий в элементах таких конструкций?
46. Что такое динамическая нагрузка и как она влияет на проектирование перекрестно-стержневых конструкций?
47. Какие методы монтажа применяются для перекрестно-стержневых конструкций?
48. Как осуществляется анализ устойчивости и жесткости таких конструкций?
49. В чем заключается роль стержней и узлов в перекрестно-стержневых системах?
50. Каковы основные области применения перекрестно-стержневых конструкций?
51. Что такое ребристые купола и каковы их основные характеристики?
52. Какие преимущества имеют ребристые купола по сравнению с традиционными куполами?
53. В чем заключается конструктивная особенность сетчатых куполов?
54. Какова роль ребер в обеспечении устойчивости и прочности ребристых куполов?

55. Какие материалы обычно используются для строительства ребристых и сетчатых куполов?
56. Как производятся расчеты на прочность для ребристых и сетчатых куполов?
57. В каких областях применяются сетчатые купола?
58. Какие методы соединений используются в ребристых и сетчатых конструкциях?
59. Каковы преимущества и недостатки использования сетчатых куполов в архитектуре?
60. Как осуществляется монтаж ребристых и сетчатых куполов?
61. Что такое висячие покрытия и каковы их основные характеристики?
62. Каковы преимущества висячих покрытий по сравнению с традиционными конструкциями?
63. Какие материалы чаще всего используются для висячих покрытий?
64. Как происходит передача нагрузки в висячих покрытиях?
65. Какие формы висячих покрытий наиболее распространены?
66. Каковы основные факторы, влияющие на проектирование висячих покрытий?
67. Как производится расчет прочности и устойчивости висячих покрытий?
68. В каких областях чаще всего применяются висячие покрытия?
69. Какие методы монтажа используются для конструкций висячих покрытий?
70. Как учитываются климатические и эксплуатационные условия при проектировании висячих покрытий?
71. Что такое каркас высотного здания и его основное назначение?
72. Какие типы каркасов используются в высотных зданиях?
73. Каковы преимущества каркасной конструкции по сравнению с монолитными?
74. Из каких основных элементов состоит каркас высотного здания?
75. Как происходит распределение нагрузок в каркасах?
76. Какие материалы используются для строительства каркасных зданий?
77. Каковы основные требования к прочности и устойчивости каркасов?
78. Как производится расчет на сжатие и растяжение в элементах каркаса?
79. Что такое жесткость каркаса, и как она влияет на безопасность здания?
80. Какие методы используются для монтажа каркасных конструкций?

6.3. Примерные тестовые задания

Полный банк тестовых заданий для проведения компьютерного тестирования находятся в электронной информационной образовательной среде и включает более 60 заданий из которых в случайном порядке формируется тест, состоящий из 20 заданий.

Компетенции	Типовые вопросы и задания
ПК-4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какой из следующих материалов относится к строительным металлам? <ol style="list-style-type: none"> a) Дерево b) Сталь c) Пластик d) Бетон 2. Что такое предельное состояние в проектировании конструкций? <ol style="list-style-type: none"> a) Максимально допустимое отклонение b) Состояние, при котором конструкция теряет свою

	<p>функциональность</p> <p>с) Процесс проектирования</p> <p>д) Минимальная нагрузка, которую может выдержать конструкция</p> <p>3. Каковы основные функции арматуры в железобетонных конструкциях?</p> <p>а) Увеличение веса</p> <p>б) Увеличение прочности на сжатие</p> <p>с) Увеличение прочности на растяжение</p> <p>д) Устойчивость к огню</p> <p>4. Что из перечисленного является ребристой балкой?</p> <p>а) Балка с гладким сечением</p> <p>б) Балка с выступами, создающими дополнительные жесткости</p> <p>с) Балка, предназначенная только для облегчения конструкции</p> <p>д) Балка, выполненная из дерева</p> <p>5. Каковы преимущества использования сборных конструкций?</p> <p>а) Более высокая скорость монтажа</p> <p>б) Большая прочность</p> <p>с) Меньше затрат на материалы</p> <p>д) Все вышеперечисленное</p> <p>6. Каковы основные виды нагрузок, действующих на конструкции?</p> <p>а) Статические и динамические</p> <p>б) Температурные и влагозависимые</p> <p>с) Ударные и сдвиговые</p> <p>д) Все вышеперечисленное</p> <p>7. Что такое висячие покрытия?</p> <p>а) Конструкции, которые полностью опираются на стены</p> <p>б) Конструкции, которые поддерживаются только по краям</p> <p>с) Конструкции, которые имеют замкнутую форму</p> <p>д) Конструкции, которые используются только при плохих погодных условиях</p> <p>8. Какова основная задача фундамента?</p> <p>а) Устойчивость к ветровым нагрузкам</p> <p>б) Передача нагрузки от здания на грунт</p> <p>с) Обеспечение теплоизоляции</p> <p>д) Защита от коррозии</p> <p>9. Что такое ослабление конструкции?</p> <p>а) Увеличение жесткости</p> <p>б) Уменьшение прочности из-за повреждений или коррозии</p> <p>с) Процесс усиления соединений</p> <p>д) Механическое разрушение</p> <p>10. Каково назначение анкерных элементов в строительных</p>
--	---

	<p>конструкциях?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Увеличение веса конструкции b) Обеспечение соединения между элементами c) Устойчивость к сдвигу d) Обеспечение вентиляции <p>11. Что такое устойчивость подвесной системы?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Способность системы сохранить форму под действием статических нагрузок b) Способность системы выдерживать динамические нагрузки c) Степень, в которой система может адаптироваться к изменениям нагрузки d) Устойчивость к опрокидыванию <p>12. Какой из следующих материалов обладает наименьшей теплопроводностью?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Сталь b) Бетон c) Дерево d) Пластик <p>13. Какой тип рамы считается наиболее устойчивым к боковым нагрузкам?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Плоская рама b) Простая рама c) Пространственная рама d) Сборная рама <p>14. Что такое устойчивость колонны?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Способность колонны перенести нагрузки, не деформируясь b) Способность колонны resist to lateral forces c) Способность колонны оставаться вертикальной под нагрузкой d) Способность колонны уменьшать свою массу <p>15. Какова функция дренажа в конструкциях фундамента?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Увеличение прочности b) Устранение избыточного давления грунтовых вод c) Увеличение веса конструкции d) Защита от коррозии арматуры <p>16. Когда применяется монолитный бетон вместо сборного?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Когда необходимо минимизировать количество швов b) Когда требуется уменьшить стоимость c) Когда нужно увеличить скорость строительства d) Все вышеперечисленное <p>17. Что такое ступенчатый фундамент?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Фундамент, имеющий только одну ступень b) Фундамент с несколькими уровнями для распределения
--	--

	<p>нагрузки</p> <p>с) Фундамент, предназначенный для легких конструкций</p> <p>d) Фундамент, состоящий из свай</p> <p>18. Каковая основная причина возникновения трещин в бетонных конструкциях?</p> <p>a) Брак материалов</p> <p>b) Неправильный расчет арматуры</p> <p>c) Усадка бетона и температурные изменения</p> <p>d) Недостаточная защита от влаги</p> <p>19. Какой метод чаще всего используется для расчета непрерывных балок?</p> <p>a) Метод конечных элементов</p> <p>b) Метод статического эквивалента</p> <p>c) Метод графиков</p> <p>d) Метод моментного распределения</p> <p>20. Что означает термин "распределенные нагрузки"?</p> <p>a) Нагрузки, действующие на единицу длины</p> <p>b) Нагрузки, сосредоточенные в одной точке</p> <p>c) Нагрузки, которые изменяются во времени</p> <p>d) Нагрузки, применяемые только к вертикальным элементам</p> <p>21. Каковы основные факторы, влияющие на выбор типа фундамента?</p> <p>a) Тип конструкции и нагрузка</p> <p>b) Свойства грунта</p> <p>c) Условия строительства</p> <p>d) Все вышеперечисленные</p> <p>22. Что такое жесткой каркас здания?</p> <p>a) Каркас, который не подвергается деформации</p> <p>b) Каркас, способный противостоять значительным боковым нагрузкам</p> <p>c) Каркас, который легко деформируется</p> <p>d) Каркас со специальными энергосберегающими свойствами</p> <p>23. Как предохраняются стальные конструкции от коррозии?</p> <p>a) Использованием антикоррозионных красок</p> <p>b) С использованием материала с низкой коррозионной стойкостью</p> <p>c) Увеличением толщины стали</p> <p>d) Обработкой конструкции механическим способом</p> <p>24. Какова основная особенность арматуры класса А500?</p> <p>a) Низкая прочность</p> <p>b) Высокая коррозионная стойкость</p> <p>c) Высокая прочность на сжатие</p> <p>d) Высокая прочность на растяжение</p> <p>25. Диаграмма чего указана на рисунке?</p>
--	--



6.4. Оценочные шкалы

6.4.1. Оценивание текущего контроля

Целью проведения текущего контроля является достижение уровня результатов обучения в соответствии с индикаторами компетенций.

Текущий контроль может представлять собой письменные индивидуальные задания состоящие из 5/3 вопросов или в форме тестовых заданий по изученным темам до проведения промежуточной аттестации. Рекомендованный планируемый период проведения текущего контроля за 6/3 недели до промежуточной аттестации.

Шкала оценивания при тестировании

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-70%

Шкала оценивания при письменной работе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу

6.4.2. Оценивание самостоятельной письменной работы (контрольной работы, эссе)

При оценке учитывается:

1. Правильность оформления
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Полнота изложения материала (раскрытие всех вопросов)
7. Использование необходимых источников.
8. Умение связать теорию с практикой.
9. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания контрольной работы и эссе

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу

6.4.3. Оценивание ответов на вопросы и выполнения заданий промежуточной аттестации

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

Шкала оценивания на экзамене, зачете с оценкой

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Обучающийся должен:

	<ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо	<p>Обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; - достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно	<p>Обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

Шкала оценивания на зачете

Оценка	Критерии выставления оценки
Зачтено	Обучающийся должен: уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; продемонстрировать прочное, достаточно полное усвоение знаний программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; правильно формулировать определения; последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: незнание значительной части программного материала; не владение понятийным аппаратом

	дисциплины; существенные ошибки при изложении учебного материала; неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы по излагаемому материалу.
--	---

6.4.4. Тестирование

Шкала оценивания

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

6.5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания сформированных компетенций в соответствии с ООП

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на занятиях семинарского типа. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки можно трактовать как автоматизированные умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д.

Устный опрос – это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала. Устный опрос может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине. Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: профессионально-этический и нравственный аспекты, дидактический

(систематизация материала при ответе, лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованные собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов (один или несколько правильных ответов).

Семинарские занятия. Основное назначение семинарских занятий по дисциплине – обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление обучающихся. На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний, умений, определяет уровень сформированности компетенций.

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения производительности труда студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Доклад, сообщение – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Профессионально-ориентированное эссе – это средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной профессионально-ориентированной проблеме.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Ситуационный анализ (кейс) – это комплексный анализ ситуации, имевший место в реальной практике профессиональной деятельности специалистов. Комплексный анализ включает в себя следующие составляющие: причинно-следственный анализ (установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий ее развертывания), системный анализ (определение сущностных предметно-содержательных характеристик, структуры ситуации, ее функций и др.), ценностно-мотивационный анализ

(построение системы оценок ситуации, ее составляющих, выявление мотивов, установок, позиций действующих лиц); прогностический анализ (разработка перспектив развития событий по позитивному и негативному сценарию), рекомендательный анализ (выработка рекомендаций относительно поведения действующих лиц ситуации), программно-целевой анализ (разработка программ деятельности для разрешения данной ситуации).

Творческое задание – это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Деловая и/или ролевая игра – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

«Круглый стол», дискуссия – интерактивные оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Занятие может проводить по традиционной (контактной) технологии, либо с использованием телекоммуникационных технологий.

Проект – конечный профессионально-ориентированный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Раздел 7. Методические указания для обучающихся по основанию дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университета. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа. С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку: знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

С этой целью: внимательно прочитайте материал предыдущей лекции; ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции; внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради; запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции; постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке; узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Самостоятельная работа. Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Подготовка к зачету, экзамену. К зачету, экзамену необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты. При подготовке к зачету обратите внимание на защиту практических заданий на основе теоретического материала. При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

7.1. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе (от французского *essai* – опыт, набросок) – жанр научно-публицистической литературы, сочетающей подчеркнуто-индивидуальную позицию автора по конкретной проблеме.

Главными особенностями, которые характеризуют эссе, являются следующие положения:

- собственная позиция обязательно должна быть аргументирована и подкреплена ссылками на источники, авторитетные точки зрениями и базироваться на фундаментальной науке. Небольшой объем (4–6 страниц), с оформленным списком литературы и сносками на ее использование;
- стиль изложения – научно-исследовательский, требующий четкой, последовательной и логичной системы доказательств; может отличаться образностью, оригинальностью, афористичностью, свободным лексическим составом языка;
- исследование ограничивается четкой, лаконичной проблемой с выявлением противоречий и разрешением этих противоречий в данной работе.

7.2. Методические рекомендации по использованию кейсов

Кейс-метод (Case study) – метод анализа реальной ситуации, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Кейс как метод оценки компетенций должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать четко поставленной цели создания;
- иметь междисциплинарный характер;
- иметь достаточный объем первичных и статистических данных;
- иметь соответствующий уровень сложности, иллюстрировать типичные ситуации, иметь актуальную проблему, позволяющую применить разнообразные методы анализа при поиске решения, иметь несколько решений.

Кейс-метод оказывает содействие развитию умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Он развивает такие квалификационные характеристики, как способность к проведению анализа и диагностики проблем, умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение общаться, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, которая поступает в вербальной и невербальной форме.

7.3. Требования к компетентностно-ориентированным заданиям для демонстрации выполнения профессиональных задач

Компетентностно-ориентированное задание – это всегда практическое задание, выполнение которого нацелено на демонстрацию доказательств наличия у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, знаний, умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Компетентностно-ориентированные задания бывают разных видов:

- направленные на подготовку конкретного практико-ориентированного продукта (анализ документов, текстов, критика, разработка схем и др.);
- аналитического и диагностического характера, направленные на анализ различных аспектов и проблем;
- связанные с выполнением основных профессиональных функций (выполнение конкретных действий в рамках вида профессиональной деятельности, например, формулирование целей миссии, и т. п.).

Раздел 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплин

Основная литература

1. Цветков, К. А. Фундаментальные основы расчета строительных конструкций: учебно-методическое пособие / К. А. Цветков. — Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 71 с. — ISBN 978-5-7264-2147-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101847.html>

2. Балькин, В. М. Диагностика технического состояния и обеспечение безопасности строительных конструкций: учебно-методическое пособие / В. М. Балькин, С. В. Зубанов, И. Г. Фролова. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 102 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111758.html>

Дополнительная литература

1. Архитектура. Строительные конструкции: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Архитектура» и практических работ по дисциплине «Строительные конструкции» для студентов бакалавриата очной формы обучения направления подготовки 08.03.01 Строительство / составители С. В. Стецкий, К. О. Ларионова. — Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 30 с. — ISBN 978-5-7264-1112-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/36132.html>

8.1. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата

8.1.1. Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

В Университете имеются специализированные аудитории для проведения занятий по информационным технологиям.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.

Электронная информационно-образовательная среда Университета включает:

1. Официальный сайт Университета (<https://www.iile.ru/>)
2. Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)
3. Программы для ЭВМ. Система дистанционного обучения «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 02.07.2025 по 01.07.2026 г.) <https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/>
4. Программа для ЭВМ. Виртуальная комната «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 02.07.2025 по 01.07.2026 г.) <https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/>
5. Система тестирования INDIGO лицензионное соглашение (Договор от 07.11.2018 г. №Д-54792, дополнительное соглашение № Д-5479/6 о пролонгации договора до 01.06.2026г.) <http://212.48.35.211:85/>

8.1.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Операционная система «Атлант» - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)

2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition договор-оферта № Tr000941765 от 16.10.2025 г.

8.1.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости, но не реже одного раз в год.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)
2. Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.) <https://www.iprbookshop.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2026 от 30.01.2026 г. (срок действия до 29.01.2027г.) <https://elibrary.ru>

8.1.4. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p><u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (11 столов, 22 стула, доска аудиторная навесная), стол преподавателя, стул преподавателя. <u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер; мультимедийное оборудование (проектор, экран).</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Специализированная мебель (9 столов, 9 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета</p>