

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

РЕКОМЕНДОВАНО
К УТВЕРЖДЕНИЮ
Декан, председатель совета
Архитектурно-строительного
факультета
Хаджишалапов Г. Н.

Подпись _____ ФИО _____

20.09 2018г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
ФГБОУ ВО «ДГТУ»
Суракатов Н.С.

Подпись _____ ФИО _____

29.09. 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Б1. В.ОД.7 Инженерные конструкции зданий и сооружений
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС

для направления 07.03.01 - Архитектура
шифр и полное наименование направления (специальности)

по профилю «Архитектурное проектирование»

факультет Архитектурно-строительный
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Архитектура
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр
бакалавр (специалист)

Форма обучения очная, курс 3,4 семестр(ы) 6,7,8
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 73ЕТ(252ч)

лекции 51 (час); экзамен 6,8 (2зет-72ч)
(семестр)

практические (семинарские) занятия 51 (час); зачет 7
(семестр)

лабораторные занятия - (час); самостоятельная работа 78 (час);

курсовой проект (работа, РГР) - (семестр).

Зав.кафедрой _____ Устарханов О.М.
подпись _____ ФИО _____

Начальник УО _____ Магомаева Э.В.
подпись _____ ФИО _____

Магомаева Э.В.

рабочая программа составлена на кафедре СКигТС ДГТУ в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению 07.03.01 «Архитектура» и профилю подготовки «Архитектурное проектирование» разработанной в ДГТУ.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры

от 01.09.18 года, протокол № 1

Зав. выпускающей кафедрой по направлению 07.03.01 «Архитектура»

подпись



Абакаров А.Д.

ФИО

ОДОБРЕНО

Методической комиссией по укрупненным группам специальностей и направлений

07.00.00 – Архитектура

шифр и полное наименование специальности

Председатель МК

 Азаев М.Г.

подпись, ФИО

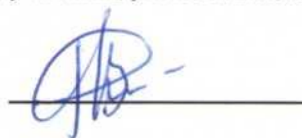
«01» 09 2018г.

АВТОР ПРОГРАММЫ

Вишталов Р.И.

к.т.н., доцент

ФИО, уч. степень, ученое звание, подпись



1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Инженерные конструкции зданий и сооружений» 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.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Инженерные конструкции зданий и сооружений» относится к вариативной части Б1.В.

Требования к «входным» знаниям студентов.

Студент должен

знать: основные положения и расчетные методы, используемые в дисциплинах: «Соппротивление материалов», «Строительная механика» и «Механика грунтов», на которых базируется изучение специальных курсов всех строительных конструкций;

уметь: - самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам;

- работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями;
- применять знания по физике, химии и других общетехнических дисциплин для освоения данной дисциплины;

владеть: - основными методами постановки, исследования и решения задач сопротивления материалов, теоретической и строительной механики;

- методами практического использования современных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач;
- навыками работы с учебной литературой и электронными базами данных.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью разрабатывать архитектурные проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-техническим и экономическим требованиям (ПК-1);
- способностью взаимно согласовывать различные факторы, интегрировать разнообразные формы знания и навыки при разработке проектных решений, координировать междисциплинарные цели (ПК-3);
- способностью применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств (ПК-5);
- научно-исследовательскими: • способностью собирать информацию, определять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанной работы на всех этапах предпроектного и проектного процессов, и после осуществления проекта в натуре (ПК-6);
- способность участвовать в разработке проектных заданий, определять потребности общества, конкретных заказчиков и пользователей, проводить оценку контекстуальных и функциональных требований к искусственной среде обитания (ПК-7);
- способностью проводить анализ и оценку здания, комплекса зданий или фрагментов искусственной среды обитания (ПК-8);
- способностью участвовать в организации проектного процесса, исходя из знания профессионального, делового, финансового и законодательного контекстов, интересов общества, заказчиков и пользователей (ПК-12);
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из • различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-3).
- способностью участвовать в организации проектного процесса, исходя из знания профессионального, делового, финансового и законодательного контекстов, интересов общества, заказчиков и пользователей (ПК-12); способностью координировать взаимодействие специалистов смежных профессий в проектном процессе с учетом профессионального разделения труда (ПК-14);
- способностью квалифицированно осуществлять авторский надзор за строительством запроектированных объектов (ПК-15);
- способностью к повышению квалификации и продолжению образования (ПК-16);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- физические аспекты явлений, вызывающих особые нагрузки и воздействия на здания и сооружения;
- функциональные основы проектирования, особенности современных не-

сущих и ограждающих конструкций и приемы объемно-планировочных решений зданий;

уметь:

- разрабатывать конструктивные решения простейших зданий, сооружений и ограждающих конструкций , вести технические расчеты по современным нормам;
- составить заключение о состоянии строительных конструкций по результатам обследования и выполнять обработку результатов статических и динамических испытаний конструкций зданий и сооружений ;

владеть:

- навыками расчета элементов строительных конструкций и сооружений на прочность, жесткость, устойчивость;
- навыками работы с учебной и справочной литературой , электронными базами данных.

4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины, Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)				Форма контроля успеваемости
				лк	пз	лр	ср	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<p><u>Лекция 1.</u> ТЕМА. «Введение в курс Инженерные конструкции»</p> <p>1. Место науки об инженерных конструкциях в комплексе задач архитектурного проектирования.</p> <p>2. Классификация инженерных конструкций: плоские и пространственные, сплошные (сплошностенчатые) и сквозные (решетчатые, сетчатые), распорные и безраспорные конструкции.</p>	6	1	2			1	Входная к/р Кр-1
2.	<p><u>Лекция 2.</u> ТЕМА. «Методика расчета инженерных конструкций по предельным состояниям».</p> <p>1. Понятие о предельном состоянии конструкции. Две группы предельных состояний. Условия для 1^{ой} и 2^{ой} группы предельных состояний.</p> <p>2. Нормативные и расчетные нагрузки и сопротивления материалов. Коэффициенты условий работы и надежности (по материалу, по назначению сооружения, по нагрузке).</p> <p>3. Постоянные и временные нагрузки; сочетания нагрузок. Равномерно-распределенные, линейные (погонные) и сосредоточенные нагрузки. Понятие "грузовой площади". Точные и приближенные инженерные методы определения усилий.</p> <p>Понятие о конструктивном расчете.</p>		3	2	2		4	Кр-1

3.	<p><u>Лекция 3.</u> ТЕМА. «Сталь и алюминий в строительстве».</p> <p>1.Краткий очерк развития металлических конструкций. Область применения стали и алюминиевых сплавов в строительстве.</p> <p>2.Достоинства и недостатки металлических конструкций вообще, стальных и алюминиевых в частности.</p> <p>3.Строительные стали и алюминиевые сплавы как конструктивные материалы, их классификация, физико-механические свойства, сортамент.</p>		5	2	1		1	Кр-1
4.	<p><u>Лекция 4.</u> ТЕМА. «Расчет металлических конструкций на основные виды сопротивления».</p> <p>1.Расчет центрально - растянутых элементов на прочность в упругой стадии и за пределом упругости.</p> <p>2.Расчет центрально - сжатых элементов на прочность и устойчивость. Расчет изгибаемых элементов; нормальные касательные напряжения.</p> <p>3.Расчет прочности и устойчивости внецентренно-растянутых и сжато-изогнутых элементов в плоскости действия изгибающего момента и из плоскости действия момента.</p>		7	2	5		4	Кр-2
5.	<p><u>Лекция 5.</u> ТЕМА. «Соединения металлических конструкций»</p> <p>1.Виды сварки (электродуговая и газосварочная) и способы сварки (ручная, автоматическая, полуавтоматическая). Типы сварных швов.</p> <p>2.Расчет стыковых швов при действии растягивающих или сжимающих сил. Расчет угловых швов при действии сил среза по металлу шва или по границе сплавления.</p> <p>3.Соединения на обычных и высокопрочных болтах. Сведения о заклепочных соединениях. Размещение болтов и заклепок в соединениях.</p>		9	2	2		4	Кр-2

6.	<p><u>Лекция 6.</u> ТЕМА: «Металлические балки, балочные клетки и колонны» 1.Прокатные (двутавровые и швеллерные) балки. Составные сварные балки - двутавровые (в том числе, перфорированные) и коробчатые. 2.Расчет прочности, устойчивости и прогибов прокатных и составных балок. Предельные прогибы главных и второстепенных балок. 3.Использование принципа предварительного напряжения в балках. Компоновка балочных клеток, конструкции узлов. 4.Типы сечения сплошнотенчатых и сквозных колонн. Расчет центрально- и внецентренно - сжатых колонн и стоек. 5.Конструкции опорных баз и оголовков колонн, их стыков и примыканий балок.</p>	11	2	2		4	Кр-2
7.	<p><u>Лекция 7.</u> ТЕМА. «Дерево и пластмассы в строительстве» 1.Краткий очерк развития, область применения в строительстве, достоинства и недостатки деревянных конструкций. 2.Древесина и древесные строительные материалы, их физико-механические свойства. Пороки древесины. 3.Работа древесины при растяжении, сжатии, изгибе, смятии и скалывании. 4.Синтетические конструкционные строительные материалы -стеклопластики, пенопласты, армированные пленки и синтетические ткани с полимерным покрытием.</p>	13	2	1		2	Кр-3
8.	<p><u>Лекция 8.</u> ТЕМА. «Расчет деревянных конструкций на основные виды сопротивления». 1.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. 2.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.</p>	15	2	1		4	Кр-3

	3. Соединения деревянных конструкций							
9.	<u>Лекция 9.</u> ТЕМА. «Деревянные балки и стойки» 1. Балки сплошного сечения - разрезные, консольно-балочные и неразрезные прогоны. Конструкция и расчет составных балок - дощатоклееных, клефанерных (с плоской и волнистой стенкой). Стойки сплошного и составного сечения.		17	1	3		2	Кр-3
	ИТОГО 6 семестр			17	17		26	Экзамен (1зет-36ч)

План лекций (7 семестр)

10	<u>Лекция 10.</u> ТЕМА: « Общие сведения о железобетонных конструкциях. Бетон для железобетонных конструкций». 1. Основные этапы развития железобетонных конструкций. Сущность железобетона. Основные факторы, обеспечивающие совместную работу бетона и стали. 2. Достоинства и недостатки железобетона. Область применения, виды железобетонных конструкций и методы возведения. 3. Бетон как материал для бетонных и железобетонных конструкций. 4. Физико-механические свойства бетона (структура бетона, прочность, деформативность бетона, усадка и ползучесть, модуль упругости).	7	1	2	1		2	Кр-4
11	Лекция №11 ТЕМА: « Арматура железобетонных конструкций» 1. Назначение и виды арматуры.		3	2	1		2	Кр-4

	<p>2.Механические свойства арматурных сталей.</p> <p>3.Классификация арматуры (марки и классы арматурной стали).</p> <p>4.Применение арматуры в конструкциях. Арматурные сварные и проволочные изделия. Анкеровка арматуры в бетоне. Защитный слой бетона.</p>							
12	<p><u>Лекция 12.</u></p> <p>ТЕМА: «Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям».</p> <p>1.Общие сведения о работе изгибаемых элементов, их конструктивные особенности.</p> <p>2.Три стадии напряженно-деформированного состояния при изгибе.</p> <p>3.Расчет изгибаемых элементов прямоугольного сечения с одиночной и с двойной арматурой.</p> <p>4.Расчет элементов таврового сечения.</p>		5	2	6		4	Кр-4
13	<p><u>Лекция 13.</u></p> <p>ТЕМА: «Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям»</p> <p>1.Проверка необходимости расчета прочности по наклонному сечению.</p> <p>2.Расчет наклонных сечений по поперечной силе.</p> <p>3.Армирование изгибаемых элементов.</p>		7	2	2		2	Кр-5
14	<p><u>Лекция 14</u></p> <p>ТЕМА: «Предварительно-напряженные железобетонные конструкции»</p> <p>1.Сущность предварительно-напряженного железобетона. Область применения. 2.Способы создания предварительного напряжения в железобетонных элементах. Материалы для предварительно-напряженных конструкций. Анкерные устройства.</p> <p>3.Общие сведения о расчете предварительно-напряженных элементов.</p> <p>4.Конструирование предварительно-напряженных элементов.</p>		9	2			2	Кр-5
15	<p><u>Лекция 15.</u></p>		11	2	2		4	Кр-5

	<p>ТЕМА: «Конструктивные особенности, расчет и армирование сжатых и растянутых элементов».</p> <p>1. Конструктивные особенности и расчет сжатых элементов (колонн) со случайным и расчетным эксцентриситетом.</p> <p>2. Расчет и армирование растянутых элементов.</p> <p>3. Расчет и армирование внецентренно-сжатых элементов.</p>						
16	<p><u>Лекция 16.</u></p> <p>ТЕМА: «Конструкции плоских перекрытий. Балочные сборные панельные перекрытия»</p> <p>1. Общие сведения. Классификация перекрытий. Компоновка сборного балочного перекрытия.</p> <p>2. Панели и балки перекрытий. Типизация и унификация сборных элементов. Конструктивные схемы зданий.</p> <p>3. Изгибаемые статически определимые (разрезные) и статически неопределимые (неразрезные) конструкции. Расчет и конструирование.</p>	13	2	2		4	Кр-6
17	<p><u>Лекция 17.</u></p> <p>ТЕМА: «Рибристые монолитные и сборно-монолитные перекрытия. Безбалочные перекрытия».</p> <p>1. Рибристые монолитные перекрытия с балочными плитами. Расчет и конструирование.</p> <p>2. Рибристые монолитные перекрытия с плитами, опертыми по контуру. Расчет и конструирование.</p> <p>3. Рибристые сборно-монолитные перекрытия. Монолитные перекрытия с использованием стального профилированного настила.</p> <p>4. Безбалочные сборные, монолитные и сборно-монолитные перекрытия. Перекрытия, возводимые методом подъема этажей.</p>	15	2	2		4	Кр-6
18	<p><u>Лекция 18.</u></p> <p>ТЕМА: «Основания и фундаменты»</p> <p>1. Общие сведения об основаниях. Типы и свойства грунтов.</p> <p>2. Конструкции сборных и монолитных фундаментов. Область применения.</p>	17	1	1		2	Кр-6

	3. Расчет и конструирование отдельных фундаментов под колонны. Расчет и конструирование ленточных фундаментов.							
	ИТОГО 7 семестр			17	17		26	зачет

План лекций (8 семестр)

19	<u>Лекция 19.</u> ТЕМА: «Большепролетные плоские конструкции». 1. Фермы. Основные сведения 2. Особенности металлических ферм. 3. Особенности деревянных, металлодеревянных и железобетонных ферм	8	1	2	2		4	Кр-7
20	<u>Лекция 20</u> ТЕМА: «Большепролетные плоские конструкции». 1. Арки 2. Рамы. 3. Узлы, детали.		3	2	2		2	Кр-7
21	<u>Лекция 21.</u> ТЕМА: « Большепролетные пространственные конструкции». 1. Складки. Длинные цилиндрические оболочки. 2. Своды. Короткие цилиндрические оболочки . 3. Тонкостенные купола. 4. Пологие оболочки положительной гауссовой кривизны. Оболочки отрицательной гауссовой кривизны.		5	2	2		4	Кр-7
22	<u>Лекция 22.</u> ТЕМА: «Перекрестные балки и фермы ». 1. Перекрестные балки. Перекрестные фермы как наиболее простые пространственные стержневые конструкции. 2. Совместная работа элементов перекрестных систем; определение изгибающих моментов и линейных нагрузок на балки по таблицам.		7	2	2		4	Кр-8

	3.Определение усилий в стержнях перекрестных ферм. Конструирование перекрытий с перекрестными балками и фермами из металла, дерева и железобетона. 4.Конструкции узлов пересечения и опорных узлов.							
23	<u>Лекция 23</u> ТЕМА: « Перекрестно-стержневые конструкции » 1.Перекрестно-стержневые пространственные конструкции (структуры). Геометрические основы структурных образований. 2.Достоинства и недостатки структурных перекрытий; принципы их проектирования. Сопоставительный анализ вариантов размещения опор перекрытий. 3.Приближенный метод расчета структурных перекрытий. Особенности узлов и панелей структурных конструкций из металла, дерева, железобетона, армоцемента и пластмасс.		9	2	2		2	Кр-8
24	<u>Лекция 24.</u> ТЕМА: « Ребристые и сетчатые купола » 1.Ребристые, ребристо-кольцевые, ребристо-рамные и ребристо-сетчатые купола, их общие и специфические черты. 2.Сетчатые купола и их тектоническое отличие от ребристых. Разновидности сеток и методы их построения (сеть Чебышева, центральная проекция, геодезическая сеть). 3.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. 4.Проверка местной и общей устойчивости куполов. Особенности конструкции металлических и деревянных сетчатых куполов, их рядовые узлы и узлы приыкания к верхним и нижним опорным кольцам (или фундаментам).		11	2	2		3	Кр-8
25	<u>Лекция 25.</u> ТЕМА: «Висячие покрытия» 1.Однопоясные висячие покрытия.		13	2	2		2	Кр-9

	<p>2.Двухпоясные висячие покрытия</p> <p>3.Вантовые (подвесные) и комбинированные висячие покрытия</p> <p>4.Тросовые сетки и мембраны</p>							
26	<p><u>Лекция 26.</u></p> <p>ТЕМА: « Каркасы высотных зданий »</p> <p>1.Основные конструктивные схемы каркасов: связевая, рамная, рамно-связевая, со стволом жесткости, коробчатая. Их достоинства и недостатки.</p> <p>2.Работа элементов каркаса (колонн, связей, диафрагм) при действии вертикальных и горизонтальных нагрузок.</p> <p>3.Роль горизонтальных ростверков, стволов жесткости, внешних и внутренних каркасов в восприятии нагрузок и воздействий на высотное здание.</p> <p>4.Приближенный расчет каркаса многоэтажного здания на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Узлы сопряжения металлических и железобетонных ригелей и балок с колоннами.</p> <p>5.Каркасы зданий с подвешенными этажами и возводимые методом подъема перекрытий.</p>		15,17	3	3		5	Кр-9
	ИТОГО 8 семестр			17	17		26	Экзамен (1зет-36ч)

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника)
1	2	Сбор нагрузок на конструкции. Определение усилий в изгибаемых, растянутых, сжатых элементах	2	1,2,3,4
2	3,4	Расчет центрально – растянутых металлических элементов на прочность в упругой стадии и за пределом упругости.	2	1,2,3,4
3	4	Расчет центрально - сжатых элементов на прочность и устойчивость. Расчет изгибаемых элементов; нормальные касательные напряжения.	2	1,2,3,4
4	4	Расчет прочности и устойчивости внецентренно-растянутых и сжато-изогнутых металлических элементов в плоскости действия изгибающего момента и из плоскости действия момента.	2	1,2
5	5	Проектирование соединений металлических элементов	2	1,2
6	6	Проектирование металлической балочной площадки	2	1,2

7	7,8	Расчет деревянных конструкций на основные виды сопротивления.	2	1,3
8	9	Расчет деревянных балок и стоек	2	1,3
9	9	Расчет прочности узлов деревянных конструкций.	1	1,3
		Итого за 6-й семестр	17	
10	10,11	Введение, общие принципы расчета железобетонных конструкций	2	1,4
11	12	Расчет прочности изгибаемых элементов с одиночным армированием по нормальному сечению	2	1,4
12	12	Расчет прочности изгибаемых элементов с двойным армированием по нормальному сечению	2	1,4
13	12	Расчет прочности изгибаемых элементов таврового, двутаврового профиля по нормальному сечению	2	1,4
14	13	Расчет прочности железобетонных элементов по наклонному сечению	2	1,4
15	15	Расчет прочности сжатых элементов	2	1,4
16	17	Расчет балочных плит монолитного ребристого перекрытия	2	1,4
17	16	Расчет сборных плит балочного типа	2	1,4
18	18	Расчет и проектирование железобетонных фундаментов.	1	1,4

		Итого за 7-й семестр	17	
19	19	Особенности проектирования металлических и деревянных ферм	2	1,3,7
20	20	Особенности проектирования рам и арок.	2	1,3,7
21	21	Проектирование большепролетных конструкций (купола, складки оболочки)	2	1,2,3,4
22	22	Перекрестные балки и фермы.	2	1,2,3,4
23	23	Проектирование перекрестно-стержневых конструкций	2	1,2,3,4
24	24	Ребристые и сетчатые купола	2	1,2,3,4
25	25	Особенности проектирования висячих покрытий.	2	1,2,3,4
26	26	Каркасные здания. Схемы, особенности расчета.	3	1,2,3,4
		Итого за 8-й семестр	17	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС (все формы системного контроля выполнения самостоятельной работы в привязке к текущим и промежуточным аттестациям)
	2	3	4	5
1.	Введение в курс Инженерные конструкции	1	1,2,3	КР, экзамен
2.	Методика расчета инженерных конструкций по предельным состояниям	2	1,2,3	КР, экзамен
3.	Сталь и алюминий в строительстве	1	1,2,3	КР, экзамен
4.	Расчет металлических конструкций на основные виды сопротивления	4	1,2,3	КР, экзамен
5.	Соединения металлических конструкций	4	1,2,3	КР, экзамен

6.	Металлические балки, балочные клетки и колонны	4	1,2,3	КР, экзамен
7.	Дерево и пластмассы в строительстве	2	1,2,3	КР, экзамен
8.	Расчет деревянных конструкций на основные виды сопротивления	4	1,2,3	КР, экзамен
9.	Деревянные балки и стойки	2	1,2,3	КР, экзамен

Итого в 6 семестре 26

10.	Общие сведения о железобетонных конструкциях. Бетон для железобетонных конструкций	2	4,9,10	КР, зачет
11.	Арматура железобетонных конструкций	2	4,9,10	КР, зачет
12.	Расчет прочности изгибаемых элементов по нормальным сечениям	4	4,9,10	КР, зачет
13.	Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям	4	4,9,10	КР, зачет
14.	Предварительно-напряженные железобетонные конструкции	2	4,9,10	КР, зачет
15.	Конструктивные особенности, расчет и армирование сжатых и растянутых элементов	2	4,9,10	КР, зачет
16.	Конструкции плоских перекрытий. Балочные сборные панельные перекрытия	4	4,9,10	КР, зачет
17.	Ребристые монолитные и сборно-монолитные перекрытия. Безбалочные перекрытия	4	4,9,10	КР, зачет
18.	Основания и фундаменты	2	4,9,10	КР, зачет

Итого в 7 семестре 26

19.	Большепролетные плоские конструкции	2	1,2,3,8,9,10,11	КР, экзамен
-----	-------------------------------------	---	-----------------	-------------

20.	Большепролетные плоские конструкции	4	1,2,3,8,9, 10,11	КР, экзамен
21.	Большепролетные пространственные конструкции	4	1,2,3,8,9, 10,11	КР, экзамен
22.	Перекрестные балки и фермы	4	1,2,3,8,9, 10,11	КР, экзамен
23.	Перекрестно-стержневые конструкции	3	1,2,3,8,9, 10,11	КР, экзамен
24.	Рибристые и сетчатые купола	3	1,2,3,8,9, 10,11	КР, экзамен
25.	Висячие покрытия	2	1,2,3,8,9, 10,11	КР, экзамен
26.	Каркасы высотных зданий	4	1,2,3,8,9, 10,11	КР экзамен

Итого в 8 семестре

26

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по дисциплине «Инженерные конструкции зданий и сооружений» в учебном процессе используются, как активные формы обучения по обычной технологии (лекции, практические занятия), так и по технологии группового модульного обучения при планировании проведения всех видов работ в автоматизированной аудитории с проекционным оборудованием и компьютерами.

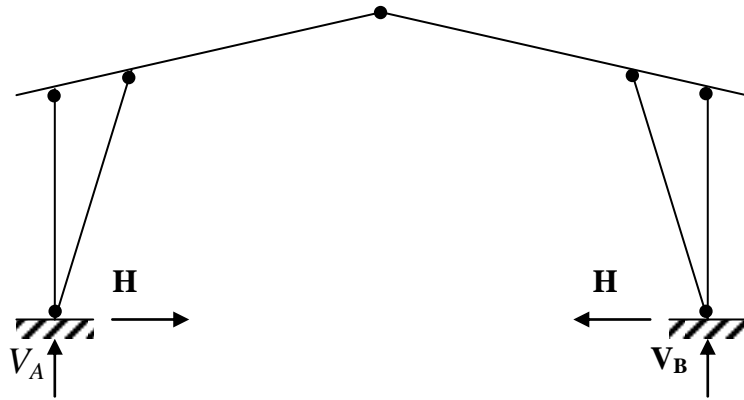
Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляют не менее 20% аудиторных занятий (16ч.) .

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента

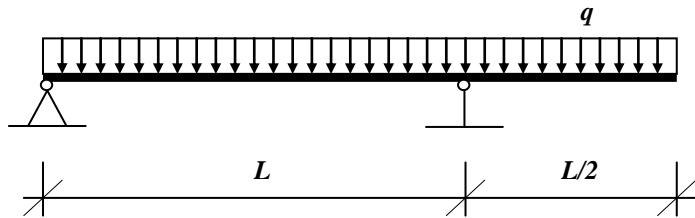
ВОПРОСЫ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

1. Определить внутренние усилия в стойке и опорном подкосе (рис. 1) рамы.

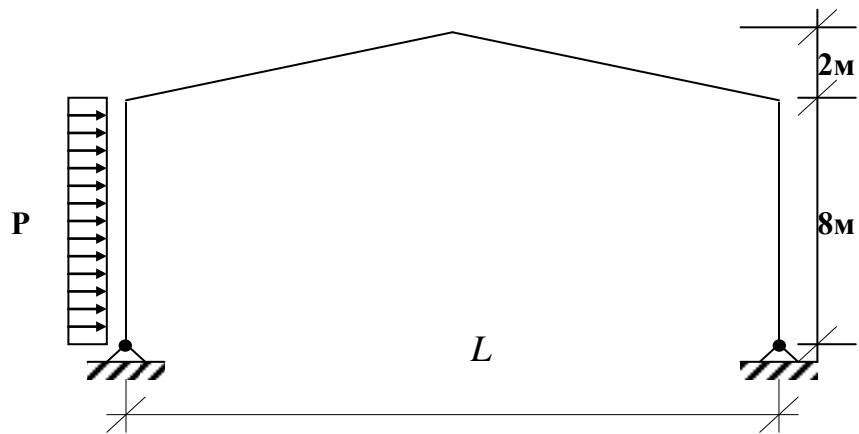
Дано: $H=10\text{кН}$; $V_b=V_A=20\text{кН}$; $\alpha=30^\circ$.



2. Построить эюру M (моментов) в балке (рис. 2).
 Дано: $L=8\text{м}$; $g=3\text{кН/м}$.



3. Определить реакции опор трехшарнирной рамы.
 Дано: $L=12\text{м}$; $P=3\text{кН/м}$.



4. Построить эпюру M (моментов) в элементе верхнего пояса фермы. (Рис. 4)

Дано: $L=6\text{ м}$; $N=15\text{ кН}$.

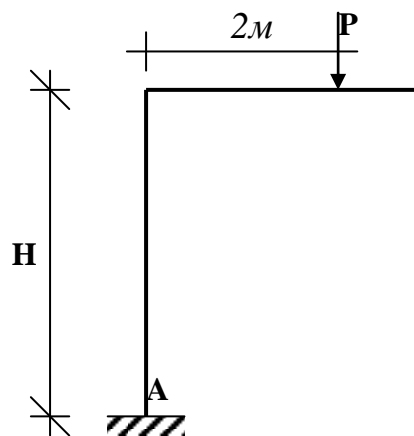


N

N

5. Построить эпюру M_k и определить реакцию опоры А (рис.5).

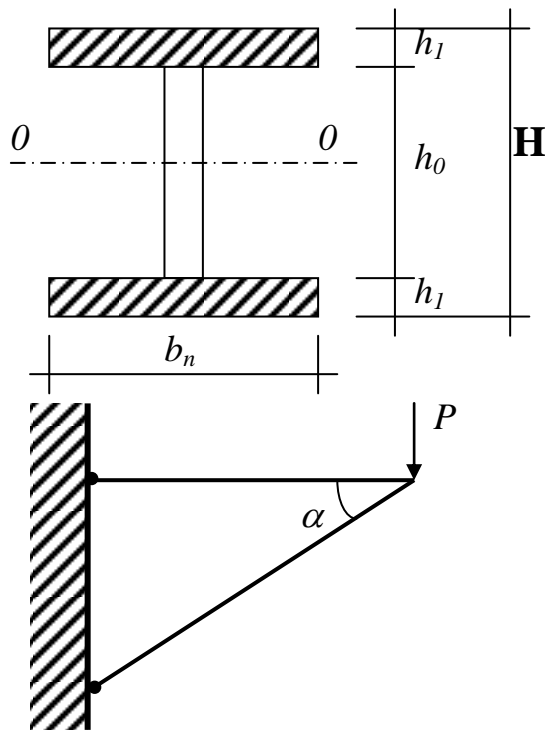
Дано: $P=4\text{ кН}$; $H=6\text{ м}$.



6. Определить статический момент полки (верхней) относительно оси 0-0, проходящий через середину сечения по высоте (рис.6.)

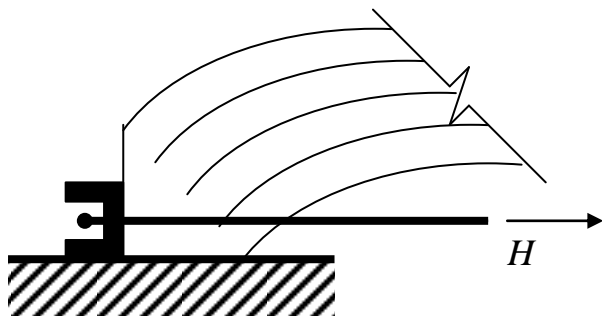
7. Определить усилия в элементах кронштейна (рис.7).

Дано: $P = 20 \text{ кН}$; $\alpha = 30^\circ$.



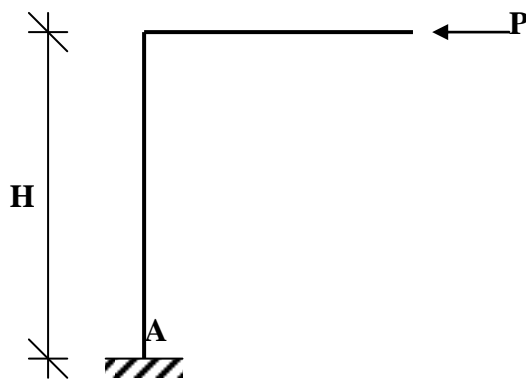
8. Подобрать диаметр круглой стали для затяжки арки (рис.8).

Дано: $H=20\text{кН}$; $R=210\text{МПа}$.



9. Построить эпюру M_k и определить реакцию опоры А (рис.9)

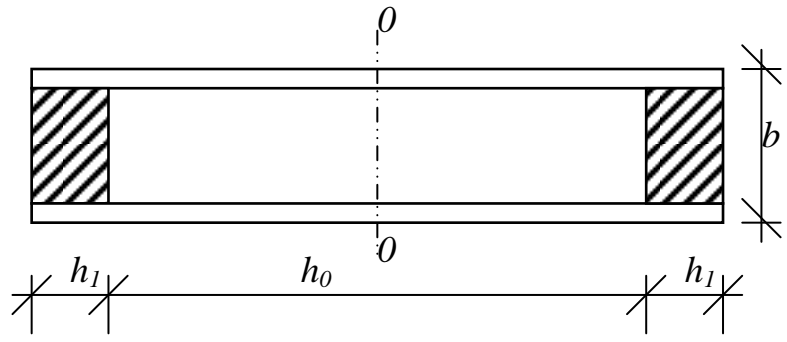
Дано: $P=10\text{кН}$; $H=5\text{м}$.



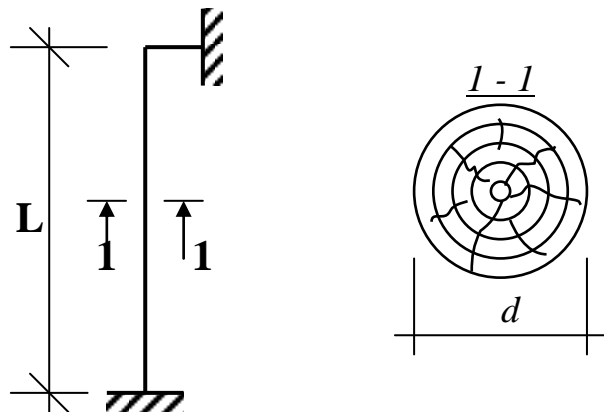
10. Определить момент инерции J_{0-0} элемента коробчатого сечения (рис.10).

Дано: $v=20\text{кН}$; $h=12\text{см}$; $h_0=16\text{см}$; $t_{ст}=1\text{см}$.

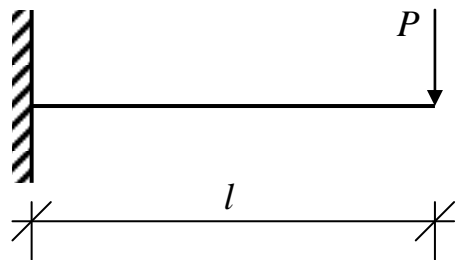
(моментом инерции стенок пренебречь)



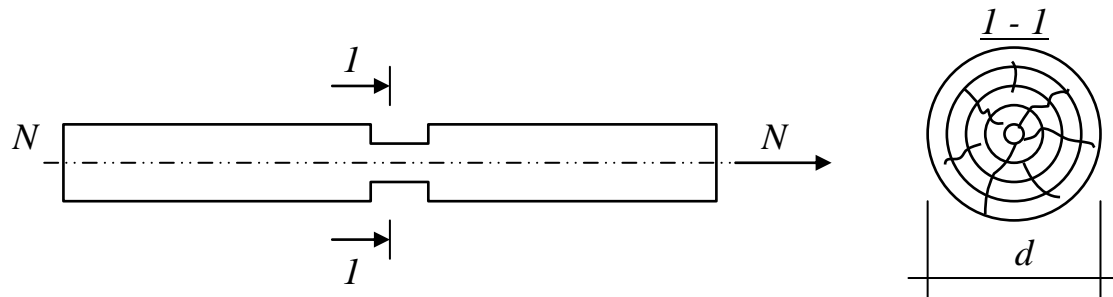
11. Определить гибкость стойки, изготовленного из бревна диаметром $d=16\text{см}$. и высотой $H=4\text{м}$, $L=4\text{м}$. (Рис.11).



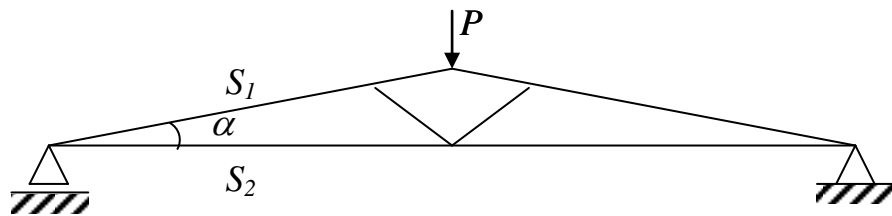
12. Построить эпюры M и Q (рис.12.). Дано: $P=6\text{кН}$; $L=4\text{м}$.



13. Подобрать сечение стержня (рис.13).
Дано: $N=10\text{кН}$; $R=10\text{МПа}$.

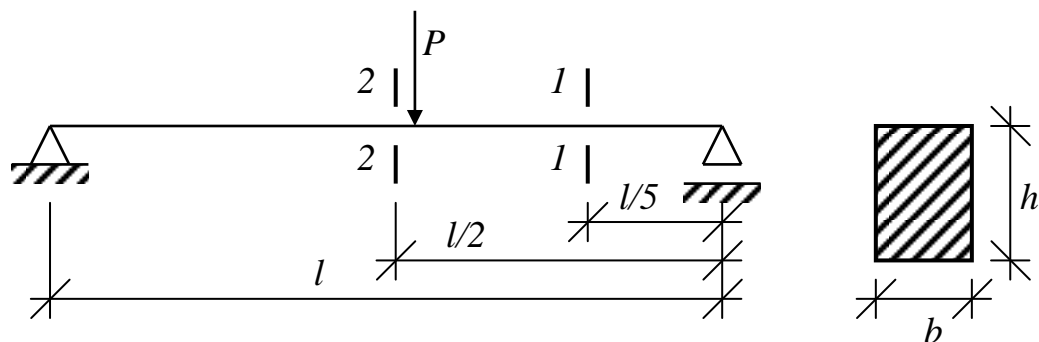


14. Определить усилия в стержнях фермы S_1 и S_2 (рис.14).
Дано: $\alpha=30^\circ$; $P=10\text{кН}$;



15. Определить касательные напряжения в сечениях 1-1 и 2-2 балки (рис.15).

Дано: $P=4\text{кН}$; $L=4\text{м}$; $b \cdot h=10 \cdot 16\text{ см}$.



17. Какие механические характеристики материала определяются при испытании образцов на растяжение?

18. Какие системы называются статически неопределимыми?

19. Из перечисленных ниже величин назовите характеристики пластичности материала; предел пропорциональности, относительное остаточное удлинение, предел текучести, предел прочности, относительное остаточное сужение.

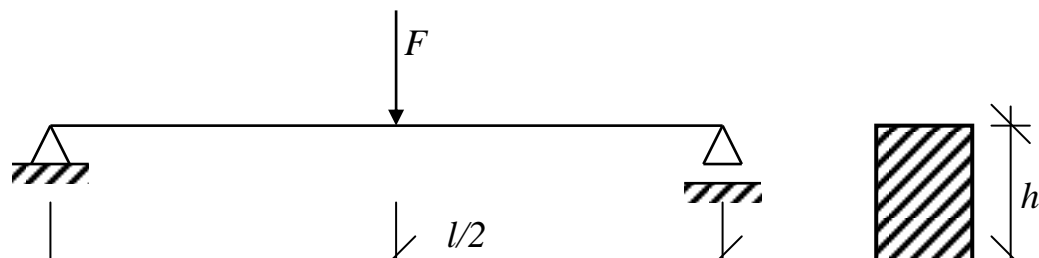
20. Из перечисленных ниже величин назовите характеристики прочности материала; предел пропорциональности, относительное остаточное удлинение, предел текучести, предел прочности, относительное остаточное сужение.

21. Для балки, изображенной на (рис 21) требуется:

а) построить эпюру изгибающих моментов и указать опасное сечение;

б) показать опасную точку в этом сечении и записать условие прочности по нормальным напряжениям;

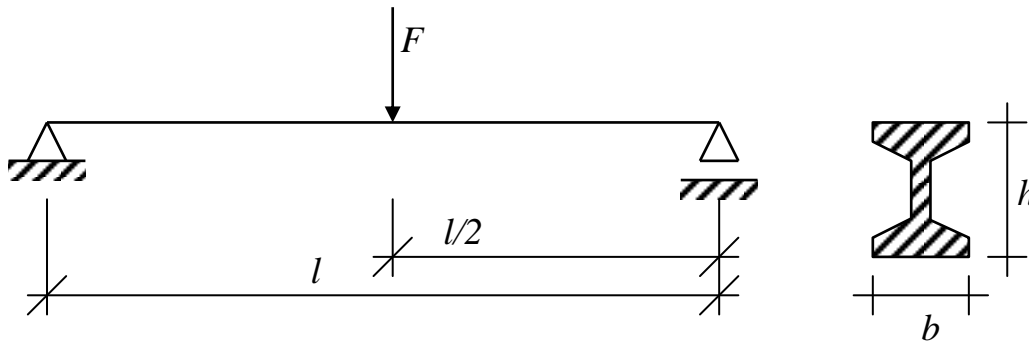
в) определить размер сечения, если $F=20\text{кН}$, $l=1\text{м}$, $(\sigma)=10\text{мпа}$.



22. Для балки, изображенной на рисунке, требуется:

а) построить эпюру изгибающих моментов;

б) подобрать номер двутаврового сечения, если $F=4\text{кН}$, $l=1\text{м}$, $(\sigma)=160\text{мпа}$.



23. Что понимается под гибкостью сжатого стержня?

24. Назовите не менее трех видов сложного сопротивления.

25. Назовите не менее двух методов определения перемещения при изгибе балок.

26. Покажите форму изогнутой оси сжатого стержня для различных случаев закрепления его концов.

27. Приведите классификации внешних сил, а также укажите другие воздействия внешней Среды.
28. В чем заключается суть метода расчета строительных конструкций по методу допустимых напряжений?
29. Приведите основные положения метода расчета по разрушающим нагрузкам.
30. Основные положения метода расчета строительных конструкций по предельным состояниям.
31. Приведите основные виды опор балок и сформулируйте соответствующие им граничные условия.
32. Приведите обобщенную формулу Эйлера и укажите границы ее применимости.
33. Как осуществляется практический расчет сжатых стержней на устойчивость? (Приведите алгоритм расчета).
34. Перечислите виды распорных систем.
35. Чем отличаются распорные системы от балочных?
36. Как определяется горизонтальная составляющая опорной реакции и реакции в распорных системах?
37. По каким признакам классифицируются фермы?
38. Как образуются шпренгельные фермы?
39. Перечислите методы определения усилий в стержнях плоских ферм.
40. Приведите полную формулу Максвелла-Мора для определения перемещений.
41. Запишите канонические уравнения метода сил в общем виде.

Вопросы
текущих контрольных работ по дисциплине
«Инженерные конструкции зданий и сооружений»
6-й семестр

Контрольная № 1

1. Классификация инженерных конструкций.
2. Понятие о предельном состоянии конструкции. Две группы предельных состояний.
3. Постоянные и временные нагрузки; сочетания нагрузок. Равномерно-распределенные, линейные (погонные) и сосредоточенные нагрузки. Понятие "грузовой площади".
4. Классификация, физико-механические свойства и сортамент строительных сталей и алюминиевых сплавов.
5. Расчет центрально - растянутых элементов и центрально - сжатых элементов.
6. Расчет изгибаемых элементов.
7. Расчет внецентренно-растянутых и сжато-изогнутых элементов в плоскости действия изгибающего момента и из плоскости действия момента.
8. Виды и способы сварки. Типы сварных швов. Расчет стыковых и угловых швов.
9. Болтовые и заклепочные соединения. Размещение болтов и заклепок в соединениях.

Контрольная № 2

1. Конструкция и расчет прокатных и составных балок.

2. Компоновка балочных клеток, конструкции узлов.
3. Конструкция сплошностенчатых и сквозных колонн.
4. Расчет и конструкция центрально- и внецентренно - сжатых стальных колонн и стоек.
5. Физико-механические свойства древесины и древесных строительных материалов.
6. Пороки древесины.
7. Работа древесины на основные виды воздействий.
8. Физико-механические свойства синтетических конструкционных строительных материалов.

Контрольная № 3

1. Расчет центрально-растянутых деревянных элементов с учетом характера их местного ослабления.
2. Расчет центрально-сжатых деревянных элементов на прочность, устойчивость, деформируемость и сдвиг.
3. Расчет прочности и прогибов деревянных изгибаемых элементов.
4. Расчет деревянных элементов, работающих на смятие древесины вдоль и поперек волокон; три вида смятия.
5. Расчет прочности и устойчивости деревянных растянуто-изгибаемых и сжато-изгибаемых элементов при различных соотношениях продольной силы и изгибающего момента.
6. Соединения деревянных конструкций.
7. Конструкция и расчет разрезных, консольно-балочных и неразрезных деревянных прогонов сплошного сечения.
8. Конструкция и расчет составных (досчатоклееных и клефанерных) балок.

9. Расчет и конструкция стоек сплошного и составного сечения.

7-й семестр
Контрольная № 4

1. Сущность железобетона. Основные факторы, обеспечивающие совместную работу бетона и стали.
2. Достоинства и недостатки железобетона. Область применения, виды железобетонных конструкций и методы возведения.
3. Физико-механические свойства бетона.
4. Назначение и виды арматуры. Механические свойства арматурных сталей.
5. Классификация арматуры (марки и классы арматурной стали).
6. Применение арматуры в конструкциях. Арматурные сварные и проволочные изделия.
7. Анкеровка арматуры в бетоне. Защитный слой бетона.
8. Три стадии напряженно-деформированного состояния при изгибе.
9. Расчет изгибаемых элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой.
10. Расчет изгибаемых элементов прямоугольного сечения с двойной арматурой.

Контрольная № 5

1. Расчет элементов таврового сечения.
2. Расчет наклонных сечений по поперечной силе.
3. Армирование изгибаемых элементов.
4. Сущность предварительно-напряженного железобетона.

5. Способы создания предварительного напряжения в железобетонных элементах для предварительно-напряженных конструкций.
6. Общие сведения о расчете, материалы и конструирование предварительно-напряженных элементов.
7. Расчет, конструктивные особенности, армирование сжатых элементов со случайными и расчетными эксцентриситетами.
8. Расчет и армирование растянутых элементов.
9. Классификация плоских железобетонных перекрытий.
10. Конструкция сборного балочного перекрытия. Панели и балки перекрытий.
11. Конструктивные схемы зданий.

Контрольная № 6

1. Изгибаемые статически определимые (разрезные) и статически неопределимые (неразрезные) конструкции. Принцип расчета и конструирование.
2. Расчет и конструирование ребристых монолитных перекрытий с балочными плитами.
3. Ребристые монолитные перекрытия с плитами, опертыми по контуру
4. 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.

5. Общие сведения об основаниях. Типы и свойства грунтов.
6. Конструкции сборных и монолитных фундаментов. Расчет и конструирование отдельных фундаментов под колонны.
7. Расчет и конструирование ленточных фундаментов.
8. Прочность и деформативность каменной кладки.
9. Центально- и внецентренно-сжатые элементы каменных конструкций.
10. Элементы армокаменных конструкций с поперечным и продольным армированием.

8-й семестр Контрольная № 7

1. Классификация ферм по очертанию поясов, рекомендуемые относительные высоты ферм, компоновка стропильного покрытия. Подстропильные фермы.
2. Обеспечение пространственной устойчивости ферменного шатра.
3. Характерные геометрические схемы, типы сечений элементов стальных легких и тяжелых ферм.
4. Конструктивный расчет элементов стальных ферм (подбор сечений с проверкой прочности и устойчивости). Конструкции узлов.
5. Характерные геометрические схемы деревянных и металло-деревянных ферм.
6. Конструктивный расчет деревянных и металло-деревянных ферм (подбор сечений с проверкой прочности и устойчивости). Конструкции узлов.

7. Область применения, характерные геометрические схемы ферм.
8. Конструктивный расчет железобетонных ферм (расчет сечений элементов с подбором арматуры). Размещение арматуры в опорных и рядовых узлах фермы.
9. Определяющие признаки арок. Типы арок, их достоинства и недостатки.
10. Основные способы восприятия распора арок.

Контрольная № 8

1. Особенности металлических, деревянных, железобетонных арок. Область применения, рекомендуемые пролеты.
2. Конструктивный расчет арок. Конструкции опорных и ключевых узлов.
3. Типы рам, их достоинства и недостатки.
4. Тектонические очертания рам.
5. Геометрические схемы сплошностенчатых и сквозных рам, их сходные и отличительные черты по сравнению с арками.
6. Статический расчет рам с использованием справочных таблиц и готовых формул.
7. Особенности, область применения и рекомендуемые пролеты металлических и деревянных рам. Поперечные рамы промышленных зданий.
8. Конструктивный расчет и конструирование узлов сплошностенчатых и сквозных металлических и деревянных рам.

9. Особенности железобетонных рам. Конструктивный расчет, материалы и конструирование узлов.
10. Общие сведения и классификация тонкостенных пространственных покрытий.
11. Особенности, армирование, приближенный расчет железобетонных складок.
12. Особенности складок из дерева и пластмасс.
13. Длинные железобетонные цилиндрические оболочки. Особенности, армирование, приближенный расчет.

Контрольная № 9

1. Перекрестные балки и фермы. Статический расчет по таблицам. Определение усилий в стержнях перекрестных ферм.
2. Конструирование перекрытий с перекрестными балками и фермами из металла, дерева и железобетона. Конструкции узлов пересечения и опорных узлов.
3. Перекрестно-стержневые пространственные конструкции. Геометрические основы структурных образований. Достоинства и недостатки структурных перекрытий.
4. Приближенный метод расчета структурных перекрытий.
5. Особенности узлов и панелей структурных конструкций из металла, дерева, железобетона, армоцемента и пластмасс.
6. Сетчатые (решетчатые) своды и складки. Приближенный расчет. Особенности металлических, деревянных и железобетонных сетчатых сводов, конструкции стержней и узлов. Структурные своды.
7. Сетчатые своды-оболочки, понятие об их статической работе.

8. Решетчатые складки и их приближенный расчет.
9. Пневматические оболочки. Материалы, их силовая основа и покрытие, физико-механические характеристики.
10. Воздухоопорные здания и сооружения, их достоинства и недостатки, архитектурные формы и физические законы, их регламентирующие.
11. Особенности конструкции и эксплуатации воздухоопорных зданий, способы создания избыточного воздуха под оболочкой. Расчет пневматических оболочек.
12. Пневматические арки, балки, стойки. Приближенный метод расчета пневматических стержней. Ортотропные и изотропные пневматические панели, своды и купола из них.
13. Тентовые покрытия, способы их формообразования и обеспечения стабильной формы.
14. Контурные элементы тентов. Узлы крепления тентов к контуру сооружения, к внутренним опорам и оттяжкам. Принцип расчета.
15. Основные конструктивные схемы каркасов высотных зданий. Их достоинства и недостатки.
16. Работа элементов каркаса высотных зданий при действии вертикальных и горизонтальных нагрузок. Нагрузки и воздействия на высотное здание. Приближенный расчет каркаса многоэтажного здания. Узлы.
17. Каркасы зданий с подвешенными этажами и возводимые методом подъема перекрытий.

Перечень вопросов к экзамену по курсу
«Инженерные конструкции зданий и сооружений»

6-й семестр

Основы металлических и деревянных конструкций.

1. Классификация инженерных конструкций.
2. Понятие о предельном состоянии конструкции. Две группы предельных состояний.
3. Постоянные и временные нагрузки; сочетания нагрузок. Равномерно-распределенные, линейные (погонные) и сосредоточенные нагрузки. Понятие "грузовой площади".
4. Классификация, физико-механические свойства и сортамент строительных сталей и алюминиевых сплавов.
5. Расчет центрально - растянутых элементов и центрально - сжатых элементов.
6. Расчет изгибаемых элементов.
7. Расчет внецентренно-растянутых и сжато-изогнутых элементов в плоскости действия изгибающего момента и из плоскости действия момента.

8. Виды и способы сварки. Типы сварных швов. Расчет стыковых и угловых швов.
9. Болтовые и заклепочные соединения. Размещение болтов и заклепок в соединениях.
10. Конструкция и расчет прокатных и составных балок.
11. Компоновка балочных клеток, конструкции узлов.
12. Конструкция сплошностенчатых и сквозных колонн.
13. Расчет и конструкция центрально и внецентренно - сжатых стальных колонн и стоек.
14. Физико-механические свойства древесины и древесных строительных материалов.
15. Пороки древесины.
16. Работа древесины на основные виды воздействий.
17. Физико-механические свойства синтетических конструкционных строительных материалов.
18. Расчет центрально-растянутых деревянных элементов с учетом характера их местного ослабления.
19. Расчет центрально-сжатых деревянных элементов на прочность, устойчивость, деформируемость и сдвиг.
20. Расчет прочности и прогибов деревянных изгибаемых элементов.
21. Расчет деревянных элементов, работающих на смятие древесины вдоль и поперек волокон; три вида смятия.
22. Расчет прочности и устойчивости деревянных растянуто-изгибаемых и сжато-изгибаемых элементов при различных соотношениях продольной силы и изгибающего момента.
23. Соединения деревянных конструкций.
24. Конструкция и расчет разрезных, консольно-балочных и неразрезных деревянных прогонов сплошного сечения.
25. Конструкция и расчет составных (дощатоклееных и клефанерных) балок.

26. Расчет и конструкция стоек сплошного и составного сечения.

Вопросы к зачету по дисциплине
«Инженерные конструкции зданий и сооружений»

7-й семестр

1. Сущность железобетона. Основные факторы, обеспечивающие совместную работу бетона и стали.
2. Достоинства и недостатки железобетона. Область применения, виды железобетонных конструкций и методы возведения.
3. Физико-механические свойства бетона.

4. Назначение и виды арматуры. Механические свойства арматурных сталей.
5. Классификация арматуры (марки и классы арматурной стали).
6. Применение арматуры в конструкциях. Арматурные сварные и проволочные изделия.
7. Анкеровка арматуры в бетоне. Защитный слой бетона.
8. Три стадии напряженно-деформированного состояния при изгибе.
9. Расчет изгибаемых элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой.
10. Расчет изгибаемых элементов прямоугольного сечения с двойной арматурой.
11. Расчет элементов таврового сечения.
12. Расчет наклонных сечений по поперечной силе.
13. Армирование изгибаемых элементов.
14. Сущность предварительно-напряженного железобетона.
15. Способы создания предварительного напряжения в железобетонных элементах для предварительно-напряженных конструкций.
16. Расчет, конструктивные особенности, армирование сжатых элементов со случайными и расчетными эксцентриситетами.
17. Расчет, конструктивные особенности, армирование внецентренно-сжатых элементов.
18. Расчет и армирование растянутых элементов.
19. Принципы проектирования конструкций зданий и сооружений.
20. Принципы решения стыков конструкций зданий.

21. Классификация плоских железобетонных перекрытий.
22. Конструкция сборного балочного перекрытия. Панели и балки перекрытий.
23. (Неразрезные) балки. Принцип расчета и конструирование.
24. Расчет и конструирование ребристых монолитных перекрытий с балочными плитами.
25. Ребристые монолитные перекрытия с плитами, опертыми по контуру. Расчет и конструирование.
26. Безбалочные сборные, монолитные и сборно-монолитные перекрытия. Принципы расчета и конструирования.
27. Общие сведения об основаниях. Типы и свойства грунтов.
28. Конструкции сборных и монолитных фундаментов. Расчет и конструирование отдельных фундаментов под колонны.
29. Расчет и конструирование ленточных фундаментов.

Билет №1

1. Сущность железобетона. Основные факторы, обеспечивающие совместную работу бетона и стали.
2. Расчет, конструктивные особенности, армирование сжатых элементов со случайными и расчетными эксцентриситетами.

Билет №2

1. Достоинства и недостатки железобетона. Область применения, виды железобетонных конструкций и методы возведения.
2. Расчет, конструктивные особенности, армирование внецентренно-сжатых элементов.

Билет №3

1. Физико-механические свойства бетона.
2. Расчет и армирование растянутых элементов.

Билет №4

1. Назначение и виды арматуры. Механические свойства арматурных сталей.

2. Принципы решения стыков конструкций зданий.

Билет №5

1. Классификация арматуры (марки и классы арматурной стали).
2. Принципы проектирования конструкций зданий и сооружений.
- 3.

Билет №6

1. Применение арматуры в конструкциях. Арматурные сварные и проволочные изделия.

2. Конструкция сборного балочного перекрытия. Панели и балки перекрытий.

Билет №7

1. Анкеровка арматуры в бетоне. Защитный слой бетона.

2. (Неразрезные) балки. Принцип расчета и конструирование.

Билет №8

1. Три стадии напряженно-деформированного состояния при изгибе.

2. Расчет и конструирование ребристых монолитных перекрытий с балочными плитами.

Билет №9

1. Расчет изгибаемых элементов прямоугольного сечения с одиночной арматурой.

2. Ребристые монолитные перекрытия с плитами, опертыми по контуру. Расчет и конструирование.

Билет №10

1. Расчет изгибаемых элементов прямоугольного сечения с двойной арматурой.

2. Безбалочные сборные, монолитные и сборно-монолитные перекрытия. Принципы расчета и конструирования.

Билет №11

1. Расчет элементов таврового сечения.
2. Общие сведения об основаниях. Типы и свойства грунтов.

Билет №12

1. Расчет наклонных сечений по поперечной силе.
2. Конструкции сборных и монолитных фундаментов. Расчет и конструирование отдельных фундаментов под колонны.

Билет №13

1. Армирование изгибаемых элементов.
2. Расчет и конструирование ленточных фундаментов.

Билет №14

1. Сущность предварительно-напряженного железобетона.
2. Расчет изгибаемых элементов прямоугольного сечения с двойной арматурой.

Билет №15

1. Три стадии напряженно-деформированного состояния при изгибе.
2. Расчет, конструктивные особенности, армирование сжатых элементов со случайными и расчетными эксцентриситетами.

Билет №16

1. Расчет изгибаемых элементов прямоугольного сечения с двойной арматурой.
2. Принципы решения стыков конструкций зданий.

Перечень вопросов к экзамену по курсу
«Инженерные конструкции зданий и сооружений»
8-й семестр

Большепролетные плоские и пространственные конструкции.

1. Классификация ферм по очертанию поясов, рекомендуемые относительные высоты ферм, компоновка стропильного покрытия. Подстропильные фермы.
2. Обеспечение пространственной устойчивости ферменного шатра.
3. Характерные геометрические схемы, типы сечений элементов стальных легких и тяжелых ферм.
4. Конструктивный расчет элементов стальных ферм (подбор сечений с проверкой прочности и устойчивости). Конструкции узлов.
5. Характерные геометрические схемы деревянных и металлодеревянных ферм.
6. Конструктивный расчет деревянных и металлодеревянных ферм (подбор сечений с проверкой прочности и устойчивости). Конструкции узлов.

7. Область применения, характерные геометрические схемы ферм.
8. Конструктивный расчет железобетонных ферм (расчет сечений элементов с подбором арматуры). Размещение арматуры в опорных и рядовых узлах фермы.
9. Определяющие признаки арок. Типы арок, их достоинства и недостатки.
10. Взаимосвязь между кривой давления от внешней нагрузки и очертанием оси арки. Тектонические формы арок.
11. Основные способы восприятия распора арок.
12. Статический и конструктивный расчет арок с использованием справочных таблиц и готовых формул. Проверка устойчивости арок.
13. Особенности металлических, деревянных, железобетонных арок. Область применения, рекомендуемые пролеты.
14. Конструктивный расчет арок. Конструкции опорных и ключевых узлов.
15. Типы рам, их достоинства и недостатки.
16. Тектонические очертания рам.
17. Геометрические схемы сплошностенчатых и сквозных рам, их сходные и отличительные черты по сравнению с арками.
18. Статический расчет рам с использованием справочных таблиц и готовых формул.
19. Особенности, область применения и рекомендуемые пролеты металлических и деревянных рам. Поперечные рамы промышленных зданий.
20. Конструктивный расчет и конструирование узлов сплошностенчатых и сквозных металлических и дере-

вянных рам.

21. Особенности железобетонных рам. Конструктивный расчет, материалы и конструирование узлов.
22. Общие сведения и классификация тонкостенных пространственных покрытий.
23. Особенности, армирование, приближенный расчет железобетонных складок.
24. Особенности складок из дерева и пластмасс.
25. Длинные железобетонные цилиндрические оболочки. Особенности, армирование, приближенный расчет.
26. Деревянные цилиндрические оболочки.
27. Железобетонные и армоцементные своды. Приближенный расчет.
28. Двухскладчатые и структурные своды из плоских панелей и пирамидальных элементов.
29. Короткие железобетонные цилиндрические оболочки. Практические методы расчета и армирование.
30. Условия безмоментной теории оболочек вращения, лежащие в основе расчета и конструирования тонкостенных куполов.
31. Особенности железобетонных куполов - гладких, волнистых и складчатых. Схемы армирования и узлы.
32. Особенности деревянных тонкостенных куполов. Проверка устойчивости деревянных куполов.
33. Особенности куполов из пластмасс (оргстекла, стеклопластиков и трехслойных панелей).
34. Пологие оболочки положительной гауссовой кривизны на прямоугольном плане. Контурные конструкции. Расчет и система армирования железобетонных оболочек. Особенности деревянных пологих оболочек.
35. Оболочки отрицательной гауссовой кривизны. Способы построения поверхности покрытий типа гипар. Многолепестковые конструкции оболочек. Приближенная методика расчета.

- 36. Особенности железобетонных оболочек, схемы армирования.
- 37. Сетчатые металлические гипары, основы их расчета.
- 38. Деревянные гипары. Основы расчета, конструкции узлов.
- 39. Железобетонные панели - оболочки с поверхностью гиперboloида вращения.

Пространственные стержневые конструкции. Растянутые конструкции.

- 1. Перекрестные балки и фермы. Статический расчет по таблицам. Определение усилий в стержнях перекрестных ферм.
- 2. Конструирование перекрытий с перекрестными балками и фермами из металла, дерева и железобетона. Конструкции узлов пересечения и опорных узлов.
- 3. Перекрестно-стержневые пространственные конструкции. Геометрические основы структурных образований. Достоинства и недостатки структурных перекрытий.
- 4. Приближенный метод расчета структурных перекрытий.
- 5. Особенности узлов и панелей структурных конструкций из металла, дерева, железобетона, армоцемента и пластмасс.
- 6. Сетчатые (решетчатые) своды и складки. Приближенный расчет. Особенности металлических, деревянных и железобетонных сетчатых сводов, конструкции стержней и узлов. Структурные своды.
- 7. Сетчатые своды-оболочки, понятие об их статической работе.
- 8. Решетчатые складки и их приближенный расчет.
- 9. Ребристые и сетчатые купола. Разновидности сеток и методы их построения. Панельные купола.

10. Расчет ребристых куполов. Применение теории тонких оболочек к расчету усилий в счержнях сетчатых куполов. Проверка местной и общей устойчивости куполов.
11. Особенности конструкции металлических и деревянных сетчатых куполов. Рядовые узлы и узлы примыкания к верхним и нижним опорным кольцам.
12. Однопоясные висячие покрытия. Силовые элементы висячих конструкций.
13. Основные понятия теории гибких нитей. Формулы расчета натяжения и провисания нити.
14. Висячие покрытия, способы их стабилизации и восприятия распора.
15. Жесткие нити и висячие фермы. Однопоясные висячие покрытия на круговом и квадратном планах, работа их контура.
16. Шатровые и воронкообразные покрытия.
17. Двухпоясные висячие покрытия. Тросовые фермы. Методика расчета усилий в несущих и стабилизирующих поясах и в связях. Узлы.
18. Вантовые (подвесные) и комбинированные висячие покрытия. Приближенный метод нахождения усилий в вантах. Узлы.
19. Системы покрытий из тросовых сеток. Работа несущих и стабилизирующих тросов при загрузении сетки. Определение максимального прогиба сетки.
20. Мембраны покрытия на прямоугольном и круговом плане, шатровые покрытия. Расчет мембран по приближенной методике.
21. Пневматические оболочки. Материалы, их силовая основа и покрытие, физико-механические характери-

стики.

22. Воздухоопорные здания и сооружения, их достоинства и недостатки, архитектурные формы и физические законы, их регламентирующие.
23. Особенности конструкции и эксплуатации воздухоопорных зданий, способы создания избыточного воздуха под оболочкой. Расчет пневматических оболочек.
24. Пневматические арки, балки, стойки. Приближенный метод расчета пневматических стержней. Ортотропные и изотропные пневматические панели, своды и купола из них.
25. Тентовые покрытия, способы их формообразования и обеспечения стабильной формы.
26. Контурные элементы тентов. Узлы крепления тентов к контуру сооружения, к внутренним опорам и оттяжкам. Принцип расчета.
27. Основные конструктивные схемы каркасов высотных зданий. Их достоинства и недостатки.
28. Работа элементов каркаса высотных зданий при действии вертикальных и горизонтальных нагрузок. Нагрузки и воздействия на высотное здание. Приближенный расчет каркаса многоэтажного здания. Узлы.
29. Каркасы зданий с подвешенными этажами и возводимые методом подъема перекрытий.

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ИНЖЕНЕРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ» ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ
ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ**

1. Сущность ж/б, его основные свойства.
2. Предварительное напряжение, как средство повышения трещиностойкости ЖБК.
3. Виды бетонов для ЖБК ГТС. Прочность бетона.
4. Кубиковая прочность бетона, призмочная прочность.
5. Классы бетона по прочности на сжатие, растяжение.
6. Деформации бетона при однократном кратковременном нагружении, диаграммы.
7. Усадка и набухание бетона.
8. Назначение арматуры. Классификация арматурных сталей по технологии изготовления, механическим свойствам.
9. Классы и марки арматурных сталей.
10. Арматурные изделия. Стыки арматуры.
11. Коррозия бетона и арматуры ГТС. Меры по улучшению стойкости ж/б против коррозии.
12. Способы создания предварительно-напряженного ж/б.
13. Три стадии напряженно -деформируемого состояния ж/б элементов.
14. Сущность расчета по двум группам предельных состояний.
15. Коэффициенты надежности по нагрузке, по материалу.
16. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры.
17. Нормативные и расчетные нагрузки. Сочетание нагрузок.
18. Понятие о расчете прочности по нормальным сечениям элементов прямоугольных сечений с одиночным армированием.
19. Центральные - сжатые элементы. Конструктивные особенности.

20. Внецентренно - сжатые элементы. Конструктивные особенности.
21. Конструирование сборных балочных перекрытий.
22. Достоинства и недостатки МК. Защита конструкций от коррозии.
23. Механические характеристики сталей.
24. Сортамент стали. Применение сортамента в металлоконструкциях.
25. Две группы предельных состояний.
26. Нагрузки и воздействия на строительные конструкции.
27. Сочетания нагрузок.
28. Нормативные и расчетные сопротивления материалов.
29. Понятие о расчете металлических конструкций на центральное растяжение.
30. Понятие о расчете металлических конструкций на центральное сжатие.
31. Понятие о расчете МК на изгиб.
32. Виды сварки.
33. Понятие о расчете стыковых швов.
34. Болтовые соединения.
35. Компоновка балочных клеток.
36. Сопряжения балок.
37. Подбор сечения прокатных балок.
38. Составные сварные балки.
39. Понятие об оптимальной высоте составных балок.
40. Узлы опирания балок на колонны.
41. Типы стальных колон и их сечение.
42. Типы стальных ферм.
43. Понятие о расчете ДК.
44. Виды соединений элементов ДК.
45. Деревянные балки и фермы.
46. Деревянные рамы.
47. Понятие о деревянных арках.
48. Клеевые балки и их достоинства.

49. Типы большепролетных плоских и пространственных конструкций.
50. Типы перекрестных и перекрестно-стержневых конструкций.
51. Типы куполов.
52. Висячие покрытия.
53. Схемы каркасов высотных зданий.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Зав. библиотекой *М.И.И.*

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
Основная литература						
1	Лк,пз, ср	Строительные конструкции	Маилян Р.Л. и др.	Ростов на-Дону, 2006г.	5	1
2	Лк,пз, ср	Инженерные конструкции	Голосов В.Н., Ермолов В.В. и др	Москва.: «Архитектура-С», 2007г.		1
3	Лк,пз, ср	Архитектурные конструкции	Под редакцией З.А. Казбек-Казиева	Москва.: «Архитектура-С», 2006г.	15	1
4	Лк, пз,ср	Железобетонные конструкции (общий курс)	Байков В.Н., Сигалов Э.Е.	М.: СИ, 1991г.	50	5
5	Лк,пз, ср	Инженерные конструкции	Берген Р.И., Дукарский Ю.Н. и др	М.: ВШ, 1989г.	50	2

8	Лекции, практические занятия	Индустриальные деревянные конструкции	Слицкоугов Ю.В и др.	1991	-	-
9	Лекции, практические занятия	Пространственные металлические конструкции	Трущев А.Г.	М.: СИ, 1983	10	1
10	Лекции, практические занятия	Железобетонные волнистые покрытия Учебное пособие	Лебедева Н.В.	М.: СИ, 1989	-	-
11	Лекции, практические занятия	Железобетонные купола. Учебное пособие	Лебедева Н.В.	М.: СИ, 1989	-	-
12	Лекции, практические занятия	Воздухоопорные здания и сооружения	Ермолов В.В.	М.: СИ, 1980	-	-
13	Пз, ср	СНиП 2.03.01-84. Бетонные и ж/б конструкции		ГОССТРОЙ СССР, М. 1984г.	20	3

14	Пз, ср	СНиП 2.06.08-87. Бетонные и ж/б конструкции ГТС		ГОССТРОЙ СССР, М.1987г.	10	1
15	Пз, ср	СНиП 2.01.07-87. Нагрузки и воздействия		ГОССТРОЙ СССР, М.: СИ, 1987г.	50	2
16	Пз, ср	СНиП 2-23-81. Стальные конструкции		ГОССТРОЙ СССР, М.: СИ, 1981г.	50	2
17	Пз, ср	СНиП 2-25-80. Деревянные конструкции		М.: СИ, 1983г.	20	2

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий используется аудитория №329, оснащенная компьютерами и мультимедийным оборудованием. В аудитории установлена интерактивная и меловая доска. Для проведения практических занятий используется аудитория №242, оснащенная макетами строительных конструкций, являющихся наглядным материалом в освоении дисциплины. Аудитория №244 оснащена компьютерами с программным обеспечением AutoCAD, ArchiCAD, с использованием которых студенты получают углубленные знания изучаемой дисциплины.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению и профилю подготовки – «Архитектурное проектирование».

Рецензент от выпускающей кафедры по направлению

Абакаров А.Д.

подпись

должность

ФИО

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20 / учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

« _____ » _____ 20 г.

Заведующий кафедрой _____

Внесенные изменения утверждаю

Проректор по учебной работе (декан)

« _____ » _____ 20 г.