

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

Технологический колледж

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по УМР ТК ВСГУТУ  
В.В. Пойдонова

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ТК ВСГУТУ

С.Н. Сахаровский  
2018г.



# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

по специальности

08.03.01 «Строительство и эксплуатации зданий и сооружений»

всех форм обучения

На базе среднего общего образования

Улан-Удэ 2018

Рабочая программа дисциплины «Железобетонные конструкции» разработана на кафедре «Промышленное и гражданское строительство» ВСГУТУ и является частью программы подготовки специалистов среднего звена ППССЗ, разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2014 г. № 965.

Рабочая программа составлена  / Кауров А.И., к.т.н. /

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

Протокол № 9 от 25.04.2018

Заведующий кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»

 /Хардаев П.К., д.т.н., проф. /

## Содержание

Аннотация рабочей программы дисциплины.....	3
1. Паспорт рабочей программы дисциплины.....	6
2. Структура и содержание дисциплины.....	7
2.1. <i>Распределение учебного времени дисциплины</i> .....	7
2.2. <i>Тематический план и содержание учебной дисциплины</i> .....	9
3. Самостоятельная работа обучающихся.....	18
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (по видам учебной работы и формам контроля).....	19
5. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	21
6. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины.....	22
7. Приложения:	23
7.1. Приложение № 1 Фонд оценочных средств.....	23
7.2. Приложение № 2 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.....	40

## АННОТАЦИЯ

### **1. Краткая характеристика учебной дисциплины, ее место в учебно-воспитательном процессе.**

Железобетон является доминирующим конструкционным материалом и прочно удерживает передовые позиции в мировом производстве строительной продукции, поэтому подготовка специалистов, в том числе специалистов среднего звена, с углубленным изучением основ проектирования, расчета и усиления железобетонных конструкций представляется весьма актуальной задачей.

В современном строительстве не только не утратили своего значения, но и приобрели новый смысл каменные и армокаменные конструкции, которые по традиции изучаются в одном курсе с железобетонными.

В современном строительстве не только не утратили своего значения, но и приобрели новый смысл каменные и армокаменные конструкции, которые по традиции изучаются в одном курсе с железобетонными.

Содержание дисциплины изложено в 7 разделах: Общие сведения и основные физико-механические свойства бетона, арматуры и железобетона. Основы теории сопротивления железобетона и методы расчета железобетонных конструкций. Расчет железобетонных элементов по предельным состояниям I и II групп. Общие принципы проектирования железобетонных конструкций. Конструкции одноэтажных промышленных зданий. Конструкции многоэтажных гражданских и производственных зданий. Инженерные железобетонные сооружения.

Дисциплина входит в профессиональный цикл учебного плана ППСЗ, реализуется на 3-м году очного обучения (4 семестр) для обучающихся на базе среднего общего образования.

### **2. Цели и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины – формирование у обучающихся теоретических знаний и профессиональных компетенций в области расчета и конструирования железобетонных конструкций, необходимых для профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- выработка у обучающихся понимания работы железобетонных конструкций в составе конструктивной схемы здания или сооружения и методологического подхода к их расчету и конструированию;

- приобретение знаний и практических навыков в области проектирования надежных и экономически целесообразных прогрессивных конструкций зданий и сооружений, отвечающих эксплуатационным требованиям;

- формирование навыков для решения технических задач в сфере железобетонных конструкций с использованием современных нормативно-справочных материалов и компьютерных технологий расчета и конструирования.

### **3. Ожидаемые результаты освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать** основные свойства конструкционных материалов для железобетона и их влияние на работу конструкции под нагрузкой; методику выбора материалов для элементов конструкций; основы теории сопротивления железобетона; методику расчета железобетонных и каменных конструкций по предельным состояниям; общие принципы проектирования железобетонных и каменных конструкций; конструктивные особенности основных железобетонных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; принципы компоновки конструктивных схем зданий и сооружений из сборного и монолитного железобетона; принципы расчета и конструирования основных несущих систем железобетонных многоэтажных гражданских и производственных зданий, одноэтажных каркасных промышленных зданий, конструкций инженерных сооружений; особенности сопротивления каменных конструкций в

условиях различных напряженно- деформированных состояний и методы их расчета и конструирования; основную нормативную и современную техническую документацию по проектированию железобетонных и каменных конструкций.

**Уметь** применять современные методы расчета для проектирования конструкций из бетона, железобетона и каменных материалов; пользоваться современной нормативной технической и справочной документацией по проектированию железобетонных и каменных конструкций; анализировать известные конструктивные решения и синтезировать их лучшие аспекты в новых конструкциях; выполнять чертежи железобетонных и каменных конструкций.

**Владеть** основными принципами расчета и проектирования железобетонных и каменных конструкций; техникой инженерных ("ручных") методов расчета данных конструкций; методикой автоматизированного проектирования с применением современных компьютерных технологий.

В результате освоения дисциплины, у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции: ОК 1 – ОК 9; ПК 1.1, ПК 1.3; ПК 2.2; ПК 4.1, ПК 4.3, ПК 4.4. (согласно ФГОС СПО № 965 от 11.08.2014г.)

#### ***4. Список авторов рабочей программы.***

Кауров Анатолий Иванович – к.т.н., доцент кафедры «ПГС» ВСГУТУ.

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

### *1.1. Область применения программы*

Рабочая программа дисциплины является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС СПО специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2014г. N965.

### *1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:*

Дисциплина ОП.18. «Железобетонные конструкции» относится к циклу общепрофессиональных дисциплин специальности СПО 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений», реализуется на 3-м году очного обучения (4 семестр) для обучающихся на базе среднего общего образования.

Изучение дисциплины базируется на знаниях и навыках, ранее приобретенных студентами при изучении предшествующих дисциплин математического и естественнонаучного, профессионального циклов: ЕН.01 "Математика", ОП.02 "Техническая механика", ОП.09 "Строительные материалы и изделия", ОП.12 "Строительная механика", ОП.15 "Основы архитектуры", ОП.17 "Расчет строительных конструкций".

Компетенции, формируемые в результате освоения содержания дисциплины необходимы для успешного изучения следующих дисциплин и профессиональных модулей учебного плана:

ОП.13 Строительство в сейсмических условиях;

ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений;

ПМ.02 Выполнение технологических процессов при строительстве, эксплуатации и реконструкции строительных объектов;

ПМ.04 Организация видов работ при эксплуатации и реконструкции строительных объектов.

Цель изучения дисциплины – формирование у обучающихся теоретических знаний и профессиональных компетенций в области расчета и конструирования железобетонных конструкций, необходимых для профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- выработка у обучающихся понимания работы железобетонных конструкций в составе конструктивной схемы здания или сооружения и методологического подхода к их расчету и конструированию;

- приобретение знаний и практических навыков в области проектирования надежных и экономически целесообразных прогрессивных конструкций зданий и сооружений, отвечающих эксплуатационным требованиям;

- формирование навыков для решения технических задач в сфере железобетонных конструкций с использованием современных нормативно-справочных материалов и компьютерных технологий расчета и конструирования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать** основные свойства конструкционных материалов для железобетона и их влияние на работу конструкции под нагрузкой; методику выбора материалов для элементов конструкций; основы теории сопротивления железобетона; методику расчета железобетонных и каменных конструкций по предельным состояниям; общие принципы проектирования железобетонных и каменных конструкций; конструктивные особенности основных железобетонных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; принципы компоновки конструктивных схем зданий и сооружений из сборного и монолитного железобетона; принципы расчета и конструирования основных несущих систем железобетонных многоэтажных гражданских и производственных зданий, одноэтажных каркасных промышленных зданий, конструкций инженерных сооружений; особенности сопротивления каменных конструкций в условиях различных напряженно-деформированных состояний и методы их расчета и конструирования; основную нормативную и современную техническую документацию по проектированию железобетонных и каменных конструкций.

**Уметь** применять современные методы расчета для проектирования конструкций из бетона, железобетона и каменных материалов; пользоваться современной нормативной технической и справочной документацией по проектированию железобетонных и каменных конструкций; анализировать известные конструктивные решения и синтезировать их лучшие аспекты в новых конструкциях; выполнять чертежи железобетонных и каменных конструкций.

**Владеть** основными принципами расчета и проектирования железобетонных и каменных конструкций; техникой инженерных ("ручных") методов расчета данных конструкций; методикой автоматизированного проектирования с применением современных компьютерных технологий.

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие общие и профессиональные компетенции:

<b>Код</b>	<b>Общие компетенции</b>
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

<b>Код</b>	<b>Профессиональные компетенции</b>
ПК 1.1	Подбирать строительные конструкции и разрабатывать несложные узлы и детали конструктивных элементов зданий.
ПК 1.3	Выполнять несложные расчеты и конструирование строительных конструкций.
ПК 2.2	Организовывать и выполнять строительно-монтажные, ремонтные и работы по реконструкции строительных объектов.
ПК 4.1	Принимать участие в диагностике технического состояния конструктивных элементов эксплуатируемых зданий.
ПК 4.3	Выполнять мероприятия по технической эксплуатации конструкций и инженерного оборудования зданий.
ПК 4.4	Осуществлять мероприятия по оценке технического состояния и реконструкции зданий.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Распределение учебного времени дисциплины

Содержание раздела выполнено в виде выписки из УП. В таблице 1 представлена информация по каждой форме обучения о распределении общей трудоемкости обучения в часах по семестрам; видов и объемов учебной работы в часах:(лекции (Л), практические занятия (Пр)); о распределении форм самостоятельной работы студентов (СРС): расчетно-графические работы (РГР), домашние контрольные работы (ДКР), индивидуальные задания (ИЗ), самостоятельное конспектирование отдельных разделов по изучаемым темам (КТ), проработка лекционного материала (Пл), подготовка к практическим занятиям (Ппр) и другие формы СРС, а также форм ПА – промежуточной аттестации студентов по дисциплине: тестирование для текущего контроля знаний (Т), экзамен (Э), дифференцированный зачет (ДЗ), зачет (З) и другие формы контроля.

Таблица 1 – Распределение учебного времени дисциплины

Форма обучения, базовое общее образование	Семестр и его продолжительность (нед.)	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ						Формы СРС	Формы ПА - аттестация
		Максимальная нагрузка (час)	В том числе				на СРС (час)		
			На аудиторные занятия (час)		на СРС (час)				
			Всего (час)	В том числе					
Л (час)	Пр (час)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Очная, на базе среднего общего образования	2 год, 4 семестр, 18 нед.	108	72	36	36	36	Пл Ппр КТ ДКР	Т ДЗ	
<b>Всего по очной форме обучения, на базе среднего общего образования</b>		<b>108</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>			

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Таблица 2.

Учебный год, семестр	Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов, очная форма	Рекомендуемые УММ	Уровень освоения*
	1	2	3	4	5
<b>Раздел I «Общие сведения и основные физико-механические свойства бетона, арматуры и железобетона»</b>			<b>12,0</b>		
2 год обучения, 4 сем.	<b>Тема 1.1</b> <b>Общие сведения о железобетонных конструкциях</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> <i>Сущность железобетона. Предварительно напряженный железобетон. Краткий исторический обзор возникновения и развития железобетона. Достоинства и недостатки железобетонных конструкций. Виды железобетонных конструкций. Области применения железобетонных конструкций, перспективы развития.</i>	1,0	[1 - 8], [13 - 19]	1,2
		<b>Практические занятия:</b> <i>Входной контроль студентов на остаточные знания по предшествующим дисциплинам. Виртуальный эксперимент по испытанию на изгиб бетонной и железобетонной балки.</i>	1,0		
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	1,0		
		1   <i>Проработка лекционного материала</i>			
		2   <i>Подготовка к практическим занятиям</i>			
2 год обучения, 4 сем.	<b>Тема 1.2</b> <b>Материалы для железобетонных конструкций – бетон</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> <i>Классификация бетонов. Структура бетона и ее влияние на прочность и деформативность. Прочностные свойства бетона - кубиковая и призмная прочность бетона; прочность на осевое растяжение; прочность на срез и скалывание; прочность при длительном действии нагрузки; прочность при многократно повторных нагрузках. Классы и марки бетона. Деформативные свойства бетона - собственные деформации бетона (усадочные и температурно-влажностные деформации); деформации при однократном загрузении кратковременной нагрузкой; деформации при многократном действии нагрузки; предельные деформации бетона перед разрушением. Модуль деформации бетона. Реологические свойства бетона.</i>	1,0	[1 - 8], [13 - 19]	1,2
		<b>Практические занятия:</b> <i>Ознакомление с нормативной (СНиП, СП, ГОСТ) по железобетонным конструкциям. Примеры расчетов согласно СП 52-101-2003 - Проверка прочности изгибаемых бетонных (неармированных) элементов.</i>	1,0		
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	1,0		
		1   <i>Проработка лекционного материала</i>			
		2   <i>Подготовка к практическим занятиям</i>			
		3   <i>Выполнение домашних контрольных работ по расчету ж/б конструкций.</i>			

	1	2	3	4	5
2 год обучения, 4 сем.	<b>Тема 1.3</b> <b>Материалы для железобетонных конструкций – арматурная сталь</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Назначение арматуры в железобетонных конструкциях. Виды арматуры. Физико-механические свойства и марки арматурных сталей. Классификация арматуры. Арматурные сварные и проволочные изделия. Соединения арматуры. Анкерные устройства. Инновационные эффективные виды арматурных сталей (высокопрочные термомеханически упрочненные, северного исполнения, повышенного сцепления с бетоном и т.д.). Неметаллическая арматура.	1,0	[1 - 8], [13 - 19]	2
		<b>Практические занятия:</b> Методика испытания на разрыв образцов арматурной стали. Определение прочностных и деформативных характеристик арматуры. Построение диаграммы условно-мгновенного растяжения стали в координатах «напряжение-деформация», трансформация диаграммы при предварительном напряжении.	1,0		
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	1,0		
		1 Проработка лекционного материала			
		2 Подготовка к практическим занятиям			
		3 Самостоятельное изучение (конспектирование) отдельных аспектов темы			
4. Выполнение домашних контрольных работ по расчету ж/б конструкций.					
2 год обучения, 4 сем.	<b>Тема 1.4</b> <b>Железобетон как армированный композитный материал</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Условия существования железобетона (совместная работы бетона и арматуры). Сцепление арматуры с бетоном. Анкерование арматуры в бетоне. Защитный слой бетона в железобетонных конструкциях. Усадка и ползучесть железобетона. Собственные напряжения в железобетоне. Влияние высоких температур на железобетон. Коррозия железобетона и меры защиты. Виды железобетона (тяжелый бетон с гибкой арматурой, армоцемент, фибробетон, армополимербетон).	1,0	[1 - 8], [13 - 19]	2
		<b>Практические занятия:</b> Примеры расчетов согласно СП 52-101-2003 - Определение расчетной длины анкерования ненапрягаемой арматуры в бетоне.	1,0		
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	1,0		
		1 Проработка лекционного материала			
		2 Подготовка к практическим занятиям			
		3 Самостоятельное изучение (конспектирование) отдельных аспектов темы			
4. Выполнение домашних контрольных работ по расчету ж/б конструкций.					

	1	2	3	4	5
	<b>Раздел II «Основы теории сопротивления железобетона и методы расчета железобетонных конструкций»</b>		<b>12,0</b>		
2 год обучения, 4 сем.	<b>Тема 2.1</b> <b>Основы теории сопротивления железобетона</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> <i>Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов при работе под нагрузкой. Граничная высота сжатой зоны бетона.</i>	2,0	[1 - 8], [13 - 19]	2
		<b>Практические занятия:</b> <i>Сущность предварительного (доэксплуатационного) напряжения железобетонных элементов, способы создания преднапряжения арматуры, определение потерь предварительного напряжения. Первые и вторые потери. Передача предварительного напряжения с арматуры на бетон. Примеры определения величины усилия обжатия преднапряженных изгибаемых элементов с учетом потерь напрягаемой арматуры.</i>	2,0		
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2,0		
		1   Проработка лекционного материала			
		2   Подготовка к практическим занятиям			
		3   Самостоятельное изучение (конспектирование) отдельных аспектов темы			
4.   Выполнение домашних контрольных работ по расчету ж/б конструкций.					
2 год обучения, 4 сем.	<b>Тема 2.2</b> <b>Методы расчета железобетонных конструкций</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> <i>Эволюция расчетного аппарата железобетонных конструкций - метод расчета по допускаемым напряжениям, гипотеза о предельном равновесии, метод расчета по разрушающим усилиям, метод расчета по предельным состояниям. Сравнительный анализ методов расчета. Инновационные расчетные методы железобетонных элементов, основанные на диаграммно-энергетическом подходе и технической теории упрочнения арматурных сталей при предварительном напряжении.</i>	2,0	[1 - 8], [13 - 19]	2
		<b>Практические занятия:</b> <i>Расчет железобетонных конструкций по предельным состояниям - сущность метода; расчетные факторы метода (нагрузки и воздействия, нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры, система коэффициентов надежности); основные положения расчета (расчет по I-ой и II-ой группам предельных состояний).</i>	2,0		
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2,0		
		1   Проработка лекционного материала			
		2   Подготовка к практическим занятиям			
		3   Самостоятельное изучение (конспектирование) отдельных аспектов темы			
4.   Выполнение домашних контрольных работ по расчету ж/б конструкций.					

	1	2	3	4	5	
	<b>Раздел III «Расчет железобетонных элементов по предельным состояниям I и II групп»</b>		<b>28,0</b>			
2 год обучения, 4 сем.	<b>Тема 3.1 Расчет и конструирование изгибаемых железобетонных элементов.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> <i>Конструктивные требования к армированию изгибаемых элементов. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов по предельным состояниям I-ой группы - общий способ расчета прочности по нормальным сечениям; расчет прочности по нормальным сечениям обычных (без преднапряжения) изгибаемых элементов прямоугольного и таврового профиля с одиночным армированием; расчет прочности по нормальным сечениям обычных изгибаемых элементов прямоугольного и таврового профиля с двойным армированием. Расчет прочности наклонных сечений изгибаемых элементов по предельным состояниям I-ой группы - физические основы сопротивления железобетонных конструкций по наклонным сечениям; расчет по наклонной полосе между наклонными трещинами; расчет на действие поперечной силы (по сжатой зоне); расчет на действие изгибающего момента (по растянутой зоне); расчет прочности наклонных сечений при армировании изгибаемых элементов хомутами и отгибами.</i>	4,0	[1 - 8], [13 - 19]	2	
		<b>Практические занятия:</b> <i>Примеры расчетов согласно СП 52-101-2003: - Проверка прочности изгибаемых железобетонных элементов с одиночной арматурой по нормальному сечению (обратная задача); - Подбор арматуры для изгибаемого железобетонного элемента (определение площади продольной рабочей арматуры)- прямая задача; - Определение несущей способности железобетонного изгибаемого элемента с двойной арматурой (однопролетный разрезной ригель); - Расчет прочности изгибаемого железобетонного элемента (многопустотная плита перекрытия) по сечениям, наклонным к продольной оси.</i>	4,0			
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	3,0			
		1	Проработка лекционного материала			
		2	Подготовка к практическим занятиям			
		3	Самостоятельное изучение (конспектирование) отдельных аспектов темы			
4.	Выполнение домашних контрольных работ по расчету ж/б конструкций.					

	1	2	3	4	5
2 год обучения, 4 сем.	<b>Тема 3.2</b> <b>Расчет и конструирование сжатых железобетонных элементов.</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> <i>Элементы конструкций работающих в условиях сжатия; конструирование внецентренно- сжатых элементов; расчет прочности внецентренно- сжатых элементов; учет влияния гибкости на несущую способность внецентренно- сжатых элементов</i> <i>Сжатые элементы, усиленные косвенным армированием. Расчет прочности элементов на местное действие нагрузки (местное сжатие и продавливание).</i>	2,0	[1 - 8], [13 - 19]	2
		<b>Практические занятия:</b> <i>Пример расчета прочности внецентренно-сжатой колонны с учетом продольного изгиба</i>	2,0		
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	3,0		
		1 <i>Проработка лекционного материала</i>			
		2 <i>Подготовка к практическим занятиям</i>			
		3 <i>Самостоятельное изучение темы: «Растянутые железобетонные элементы»</i>			
		4. <i>Выполнение домашних контрольных работ по расчету ж/б конструкций.</i>			
2 год обучения, 4 сем.	<b>Тема 3.3</b> <b>Расчет железобетонных элементов по II-ой группе предельных состояний</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> <i>Требования к трещиностойкости железобетонных конструкций (три категории).</i> <i>Расчет по образованию и раскрытию нормальных трещин изгибаемых и внецентренно-сжатых элементов.</i> <i>Расчет по образованию и раскрытию трещин, наклонных к продольной оси элемента.</i> <i>Расчет элементов конструкций по деформациям - определение прогиба и кривизны изгибаемых и внецентренно-сжатых элементов на участках без трещин в бетоне растянутой зоны и на участках, имеющих трещины в растянутой зоне бетона.</i>	4,0	[1 - 8], [13 - 19]	2
		<b>Практические занятия:</b> - <i>Пример расчета по образованию трещин, нормальных к продольной оси железобетонной многпустотной плиты;</i> - <i>Пример расчета по определению ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси железобетонной многпустотной плиты;</i> - <i>Пример определения прогиба многпустотной железобетонной плиты, работающей без трещин в растянутой зоне бетона.</i>	4,0		
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2,0		
		1 <i>Проработка лекционного материала</i>			
		2 <i>Подготовка к практическим занятиям</i>			
		3 <i>Самостоятельное изучение (конспектирование) отдельных аспектов темы</i>			
		4. <i>Выполнение домашних контрольных работ по расчету ж/б конструкций.</i>			

	1	2	3	4	5
	<b>Раздел IV «Общие принципы проектирования железобетонных конструкций»</b>		<b>6,0</b>		
2 год обучения, 4 сем.	<b>Тема 4.1</b> <b>Принципы проектирования железобетонных конструкций зданий</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> <i>Принципы компоновки железобетонных конструкций (конструктивные схемы, деформационные швы и т.д.). Принципы проектирования сборных элементов железобетонных конструкций (типизация и технологичность сборных элементов; унификация размеров и конструктивных схем зданий; укрупнение элементов; расчетные схемы сборных элементов в процессе транспортирования и монтажа). Технико-экономическая оценка проектных решений железобетонных конструкций.</i>	2,0	[1 - 8], [13 - 19]	2
		<b>Практические занятия:</b> <i>Рассмотрение различных конструктивных решений конкретных объектов гражданского и промышленного назначения с позиции соблюдения общепринятых принципов проектирования железобетонных конструкций.</i>	2,0		
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2,0		
		1 <i>Проработка лекционного материала</i>			
		2 <i>Подготовка к практическим занятиям</i>			
		3 <i>Самостоятельное изучение (конспектирование) отдельных аспектов темы</i>			
4 <i>Выполнение домашних контрольных работ по расчету ж/б конструкций.</i>					
	<b>Раздел V «Конструкции многоэтажных гражданских и производственных зданий»</b>		<b>22,0</b>		
2 год обучения, 4 сем.	<b>Тема 5.1</b> <b>Многоэтажные гражданские здания</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> <i>Конструктивные схемы многоэтажных гражданских зданий. Компоновка конструктивной схемы каркасных и безкаркасных (панельных) зданий. Основные вертикальные конструкции (колонны, вертикальные связевые диафрагмы). Особенности конструктивных схем зданий из крупнопанельных и объемных элементов.</i>	4,0	[1 - 8], [13 - 19]	2
		<b>Практические занятия:</b> <i>Основные положения расчета многоэтажных железобетонных рам: горизонтальные перемещения; перемещения вертикальных несущих конструкций; податливость стыков сборных элементов; динамические характеристики многоэтажных каркасных зданий; расчет каркасных зданий на вертикальные и горизонтальные (в т.ч. ветровые) нагрузки при рамной, рамно-связевой и связевой расчетных схемах. Расчетные усилия и подбор (конструирование) сечений.</i>	2,0		

	1	2	3	4	5
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	3,0		
		1 Проработка лекционного материала			
		2 Подготовка к практическим занятиям			
		3 Самостоятельное изучение (конспектирование) отдельных аспектов темы			
		4. Выполнение домашних контрольных работ по расчету ж/б конструкций.			
2 год обучения , 4 сем.	<b>Тема 5.2</b> <b>Многоэтажные производственные здания</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Конструктивные схемы многоэтажных производственных каркасных зданий. Обеспечение пространственной жесткости. Конструкции многоэтажных сборных рам, стыки элементов. Конструкции многоэтажных монолитных рам.	2,0	[1 - 8], [13 - 19]	2
		<b>Практические занятия:</b> Сведения о методах автоматизированного расчета железобетонных многоэтажных многопролетных рам с применением современных компьютерных технологий.	2,0		
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	3,0		
		1 Проработка лекционного материала			
		2 Подготовка к практическим занятиям			
		3 Самостоятельное изучение (конспектирование) отдельных аспектов темы			
		4. Выполнение домашних контрольных работ по расчету ж/б конструкций.			
2 год обучения , 4 сем.	<b>Тема 5.3</b> <b>Конструкции плоских железобетонных перекрытий</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Классификация плоских перекрытий, компоновка конструктивных схем, основные положения расчета и конструирования: - <u>Балочные перекрытия</u> - Ребристые монолитные перекрытия с балочными плитами перекрытия. Ребристые монолитные перекрытия с плитами, опертыми по контуру. Балочные сборные перекрытия . Сборно-монолитные балочные перекрытия. - <u>Безбалочные перекрытия</u> - Монолитные безбалочные перекрытия, как система сплошного монолитного перекрытия, опертого непосредственно на колонны с капителями. Сборные безбалочные перекрытия, как система сборных ребристых панелей, опертых непосредственно на колонны с капителями .Сборно-монолитные безбалочные перекрытия Безбалочные перекрытия, возводимые методом подъема.	2,0	[1 - 8], [13 - 19]	2
		<b>Практические занятия:</b> Вариантное проектирование различных видов плоских железобетонных перекрытий для здания с полным каркасом с размерами в плане 18 x 30м – компоновка конструктивной схемы перекрытия, алгоритм расчета и конструирование основных элементов (плит, главных и второстепенных балок, капителей и др.).	2,0		

	1	2	3	4	5
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2,0		
		1 Проработка лекционного материала			
		2 Подготовка к практическим занятиям			
		3 Самостоятельное изучение (конспектирование) отдельных аспектов темы			
		4. Выполнение домашних контрольных работ по расчету ж/б конструкций.			
	<b>Раздел VI «Конструкции одноэтажных промышленных зданий»</b>		<b>18,0</b>		
2 год обучения , 4 сем.	<b>Тема 6.1</b> <b>Конструктивные</b> <b>схемы одноэтажных</b> <b>промышленных</b> <b>зданий</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Конструктивные схемы одноэтажных каркасных промышленных зданий. Состав каркаса (поперечные и продольные рамы, диск покрытия). Состав поперечной рамы каркаса. Состав продольной рамы каркаса при длинномерных плитах на пролет. Температурный блок каркаса как пространственно работающая система. Роль подкрановых балок в составе каркаса. Обеспечение пространственной жесткости и устойчивости здания. Система вертикальных и горизонтальных связей.	4,0	[1 - 8], [13 - 19]	2
		<b>Практические занятия:</b> Нагрузки, действующие на промздание. Классификация (постоянные, временные, ветровые, от мостовых и подвесных кранов). Сочетание нагрузок. Пространственная работа каркаса при крановых нагрузках. Статический расчет каркаса промздания (основные положения, усилия в расчетных сечениях рам, особенности расчета рам с двухветвевыми колоннами).	6,0		
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2,0		
		1 Проработка лекционного материала			
		2 Подготовка к практическим занятиям			
		3 Самостоятельное изучение (конспектирование) отдельных аспектов темы			
		4. Выполнение домашних контрольных работ по расчету ж/б конструкций.			
2 год обучения , 4 сем.	<b>Тема 6.2</b> <b>Основные элементы</b> <b>конструкций</b> <b>одноэтажных</b> <b>промышленных</b> <b>зданий</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Основные элементы конструкций одноэтажного каркасного промздания: плиты покрытий ( ребристые П-образные, двухконсольные панели типа 2Т, панели оболочки КЖС и др.); стропильные балки (двутаврового сечения и др.); стропильные и подстропильные фермы (раскосные сегментные, раскосные фермы с параллельными поясами, комбинированные с параллельными поясами); арки (монолитные, сборные, двух-, трехшарнирные, безшарнирные, с предварительно напряженной затяжкой); подкрановые балки, фундаментные и обвязочные балки; колонны (сплошного пр прямоугольного, швеллерного и двутаврового сечения; пустотные колонны; сквозные двухветвевые колонны); сборные трехшарнирные и монолитные железобетонные рамы.	2,0	[1 - 8], [13 - 19]	2

	1	2	3	4	5
		<b>Практические занятия:</b> Расчетные схемы, особенности расчета и конструирования, схемы армирования узлов основных элементов конструкций одноэтажного каркасного промздания.	2,0		
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2,0		
		1 Проработка лекционного материала			
		2 Подготовка к практическим занятиям			
		3 Самостоятельное изучение (конспектирование) отдельных аспектов темы			
		4. Выполнение домашних контрольных работ по расчету ж/б конструкций.			
<b>Раздел VII «Инженерные железобетонные сооружения»</b>			<b>6,0</b>		
<b>2 год обучения, 4 сем.</b>	<b>Тема 7.1 Железобетонные конструкции инженерных сооружений</b>	<b>Содержание учебного материала:</b> Основные виды инженерных сооружений и области их применения в гражданском и промышленном строительстве.	2,0	[1 - 8], [13 - 19]	2
		<b>Практические занятия:</b> Особенности расчета и конструирования: сооружений башенного типа (водонапорные башины и т.д.); цилиндрических и прямоугольных резервуаров; бункеров и силосов; подпорных стенок; подземных каналов и тоннелей.	2,0		
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	2,0		
		1 Проработка лекционного материала			
		2 Подготовка к практическим занятиям			
		3 Самостоятельное изучение (конспектирование) отдельных аспектов темы			
		4. Выполнение домашних контрольных работ по расчету ж/б конструкций.			
		<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка к промежуточной аттестации по проверке полученных знаний, умений, навыков. Форма контроля – дифференцированный зачет.	<b>4,0</b>		
<b>ВСЕГО:</b>			<b>108 час.</b>		
<b>в том числе:</b>					
<b>Теоретического обучения</b>			<b>36 час.</b>		
<b>Практических занятий</b>			<b>36 час.</b>		
<b>Самостоятельной работы</b>			<b>36 час.</b>		

\* Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

**Самостоятельная работа студентов (СРС)** – это планируемая учебная и научная работа, выполняемая по заданию преподавателя под его методическим и научным руководством.

СРС по данной дисциплине включает:

- подготовку к аудиторным занятиям (проработка пройденного учебного материала по конспектам, рекомендованной преподавателем учебной и научной литературе; изучение учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку);
- подготовка к практическим занятиям (решение домашних заданий, задач, упражнений и т.п.);
- выполнение индивидуальных самостоятельных творческих работ и заданий (курсовых работ, расчетно-графических работ, рефератов, контрольных работ).

Распределение бюджета времени на выполнение индивидуальных СРС представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Учебно-методическая (технологическая) карта СРС

Номер раздела и темы дисциплины	Ф/О	Код и наименование индивидуального проекта – задания или вида СРС	Объем часов на СРС	Сроки выполнения	Рекомендуемые УММ	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5	6	7
<b>ОП.18.</b> <b>«Железобетонные конструкции»</b>	О	Пл - проработка лекционного материала	12	в течение семестра	[1 - 8], [13 - 19]	Самооценка, рецензирование, публичная защита
		Ппр - подготовка к практическим занятиям	8			
		КТ - самостоятельное изучение (конспектирование) отдельных тем или аспектов темы	4			
		ДКР – выполнение домашних контрольных работ по расчету ж/б конструкций.	12			
<b>Общие затраты времени студентом по всем видам СРС</b>				<b>Очное обучение</b>		
СРС: подготовка к лекционным занятиям (проработка лекционного материала)				12		
СРС: подготовка к практическим занятиям				8		
СРС: самостоятельное изучение (конспектирование) отдельных тем или аспектов темы				4		
СРС: выполнение домашних контрольных работ по расчету и конструированию ж/б конструкций				8		
СРС: подготовка к промежуточной аттестации по проверке полученных знаний, умений, навыков (форма контроля – дифференцированный зачет)				4		
<b>Итого:</b>				<b>36</b>		

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (ПО ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМАМ КОНТРОЛЯ)

Таблица 4 – Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Железобетонные конструкции»

Код и наименование специальности	Учебно-методический материал	
	№№	Наименование
1	2	3
08.02.01 «Строительство и эксплуатации зданий и сооружений»	<b>Основная литература</b>	
	1	Железобетонные конструкции. Общий курс : Учеб. для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во" / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов. - М. : Стройиздат, 1985. - 728 с. : ил.
	2	Железобетонные конструкции. Спец. курс : Учеб. пособие для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во" / Под ред. В. Н. Байкова. - 3-е изд, перераб. - М. : Стройиздат, 1981. - 767 с. : ил.
	3	Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций : учеб. пособие для вузов по спец. "Пром. и гражданское стр-во"; напр. подгот. дипл. спец. "Стр-во" / В.М. Бондаренко, В.И. Римшин. - Изд. 3-е, доп. - М. : Высшая школа, 2009. - 588 с. : ил. - (Для высших учебных заведений) (Строительство). - ISBN 978-5-06-006093-5
	4	Примеры расчета железобетонных конструкций : Учеб. пособие для техникумов по спец. "Пром. и граждан. стр-во" / А.П. Мандриков. - 3-е изд. - М. : Альянс, 2011. - 504 с. : ил. - ISBN 978-5-91872-020-2
	<b>Дополнительная литература</b>	
	5	Железобетонные и каменные конструкции: : [Учеб. для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во" ]: В 2-х ч. / А. П. Кудзис. - М. : Высшая школа, 1988 - . Ч. 2 : Конструкции промышленных и гражданских зданий и сооружений. - 1989. - 264 с. : ил.
	6	Строительные конструкции [Текст] : учеб. пособие для вузов по напр. "Строительство" / Р.Л. Маилян, Д.Р. Маилян, Ю.А. Веселов. - Изд. 2-е. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2005. - 875 с. : ил. - (Строительство). - ISBN 5-222-07026-3
	7	Проектирование железобетонных тонкостенных пространственных конструкций: : [Учеб. пособие для вузов по спец. " Пром. и гражд. стр-во"] / В. Н. Байков, Э. Хампе, Э. Рауэ ;Под ред. В. Н. Байкова. - М. : Стройиздат, 1990. - 231 с. : ил.
	8	Железобетонные и каменные конструкции : [Учеб. для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во"]: В 2-х ч. / А. П. Кудзис. - М. : Высшая школа, 1988 - . Ч. 1 : Материалы, конструирование, теория и расчет. - 1988. - 286 с. : ил
	<b>Информационные средства</b>	
	9	Справочно-правовая система «Гарант».
10	Справочно-поисковая система «Консультант Плюс» <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> .	
<b>Периодические издания</b>		
11	Научно-технический и производственный журнал "Бетон и железобетон", Учредители: НИИЖБ, ВНИИжелезобетон. ISSN 0005-9889	
12	Научно-технический и производственный журнал "Промышленное и гражданское строительство", Учредители: Госстрой России, Российское общество инженеров строительства, Российская инженерная академия, Стройиздат. ISSN 0869-70199	

1	2	3
08.02.01 «Строительство и эксплуатации зданий и сооружений»	<b>Нормативные документы (на кафедре)</b>	
	13	СНиП 52-01-2003. Бетонные и железобетонные конструкции / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2003. - 28 с.
	14	СП 20.13330. Нагрузки и воздействия. Актуализированная ред. СНиП 2.01.07-85*. – М., 2011, - 80с.
	15	СП 52-101-2003. Свод правил по проектированию и строительству. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры.. – М. ГУП ЦПП, 2003г.
	16	СП 52-102-2004. Свод правил по проектированию и строительству. «Предварительно напряженные железобетонные конструкции» . – М. ГУП ЦПП, 2004г
	17	Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003) / ЦНИИпромзданий, НИИЖБ Госстроя. – М.: ОАО «ЦНИИ-Ипромзданий», 2005. – 214с.
	18	Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона (к СП 52-102-2004) / ЦНИИ-промзданий, НИИЖБ Госстроя. – М.: ОАО «ЦНИИпромзданий», 2005.
19	СП 63.13330.2012. Свод правил по проектированию и строительству. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная ред. СНиП 52-01-2003. – М. ФАУ «ФЦС», 2012г.	

#### Электронные ресурсы для освоения дисциплины

1. «Российское образование» - федеральный портал <http://www.edu.ru/index.php>
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронная библиотечная система **IPRbooks** <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Федеральная университетская компьютерная сеть России <http://www.runnet.ru/>
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В таблице 5 представлены общеуниверситетские ресурсы и ресурсы колледжа, которые должны быть использованы для полноценного изучения дисциплины.

Таблица 5 – Сведения об оснащенности образовательного процесса специализированным и лабораторным оборудованием

Используемые специализированные аудитории и лаборатории		Перечень оборудования и систем	
№	Наименование	Наименование	Примечание
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудитории № 408, № 409 и № 417, располагающих набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: В качестве современных технических средств обучения используются видео-лекции и мультимедиакурсы, позволяющие демонстрировать с помощью компьютера и видеопроектора иллюстрационный материал к лекциям. В качестве учебно-наглядных пособий используется традиционный иллюстрационный материал- плакаты, демонстрирующие графики, диаграммы, чертежи, таблицы.	посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя
2	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудитории № 408, № 409 и № 417, располагающих набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: В качестве современных технических средств обучения используются видео-лекции и мультимедиа курсы, позволяющие демонстрировать с помощью компьютера и видеопроектора иллюстрационный материал к практическим занятиям. В качестве учебно-наглядных пособий используется традиционный иллюстрационный материал - плакаты, демонстрирующие графики, диаграммы, чертежи, таблицы	
3	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа	Аудитории № 407 и № 408, позволяющие проводить натурные физические эксперименты на стендах и лабораторные работы в виртуальном режиме, посредством мультимедийного показа испытаний железобетонных и каменных конструкций.	
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудитории № 408, № 409 и №417.	
5	Помещение для самостоятельной работы	Аудитория № 408 (компьютерный класс), располагающая компьютерной техникой с выходом в Интернет и программным комплексом «STARK ES»	

## 6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Формы и методы контроля и оценки результатов освоения обучающимися дисциплины, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, указаны в таблице 6.

Таблица 6. Формы и методы контроля результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен <b>уметь</b>:</p> <p>Применять современные методы расчета для проектирования конструкций из бетона, железобетона и каменных материалов; пользоваться современной нормативной технической и справочной документацией по проектированию железобетонных конструкций; анализировать известные конструктивные решения и синтезировать их лучшие аспекты в новых конструкциях; выполнять чертежи железобетонных конструкций.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен <b>знать</b>:</p> <p>Основные свойства конструкционных материалов для железобетона и их влияние на работу конструкции под нагрузкой; методику выбора материалов для элементов конструкций; основы теории сопротивления железобетона; методику расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям; общие принципы проектирования железобетонных конструкций; конструктивные особенности основных железобетонных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; принципы компоновки конструктивных схем зданий и сооружений из сборного и монолитного железобетона; принципы расчета и конструирования основных несущих систем железобетонных многоэтажных гражданских и производственных зданий, одноэтажных каркасных промышленных зданий, конструкций инженерных сооружений; основную нормативную и современную техническую документацию по проектированию железобетонных конструкций.</p>	<p style="text-align: center;">Очное обучение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Входной контроль обучающихся на остаточные знания по предшествующим дисциплинам ( в формате тестирования);</li> <li>2. Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы;</li> <li>3. Индивидуальные выборочные экспресс-опросы на лекционных занятиях и фронтальные опросы на практических занятиях;</li> <li>4. Проверка и защита домашних контрольных работ;</li> <li>5. Текущее тестирование;</li> <li>6. Итоговое контрольное испытание в формате дифференцированного зачета.</li> </ol>
Итоговая форма контроля:	Дифференцированный зачет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

Технологический колледж

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

дисциплины «ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»  
по специальности  
08.02.01 «Строительство и эксплуатации зданий и сооружений»  
всех форм обучения

На базе среднего общего образования

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....	25
2. Тестовые задания для входного контроля обучающихся на остаточные знания по предшествующим дисциплинам с критериями оценивания.....	26
3. Тестовые задания для текущего контроля обучающихся с критериями оценивания...	31
4. Тематика домашних контрольных работ.....	35
5. Вопросы к дифференцированному зачету с критериями оценивания.....	36

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1 Тематическая структура контрольно-измерительных материалов.

Для проведения входного и текущего контроля, а также в процессе промежуточной аттестации преподавателем используются контрольно-измерительные материалы (КИМ), наименование тематик которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Тематическая структура КИМ

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Перечень вопросов КИМ (наименование форм контроля)
1	Предшествующие дисциплины математического и естественнонаучного, профессионального циклов: "Математика", "Техническая механика", "Строительные материалы и изделия", "Строительная механика", "Основы архитектуры", "Расчет строительных конструкций".	Входной контроль – тестирование №1
2	<u>Раздел II</u> «Основы теории сопротивления железобетона и методы расчета железобетонных конструкций»; <u>Раздел III</u> «Расчет железобетонных элементов по предельным состояниям I и II групп»; <u>Раздел IV</u> «Общие принципы проектирования железобетонных конструкций»	Текущий контроль - тестирование №2
3	<u>Тема 3.1</u> Расчет и конструирование изгибаемых железобетонных элементов; <u>Тема 3.2</u> Расчет и конструирование сжатых железобетонных элементов; <u>Тема 3.3</u> Расчет железобетонных элементов по II-ой группе предельных состояний.	Домашние контрольные работы
4	Содержание теоретического материала по учебной дисциплине - разделы I-VII	Дифференцированный зачет

В процессе контроля оцениваются результаты обучения на уровнях: знания, понимания, умения, применения.

В процессе защиты практических работ и СРС оцениваются результаты обучения на уровнях: знания, применения.

Критериями оценки результатов работы студента по изучению дисциплины являются:

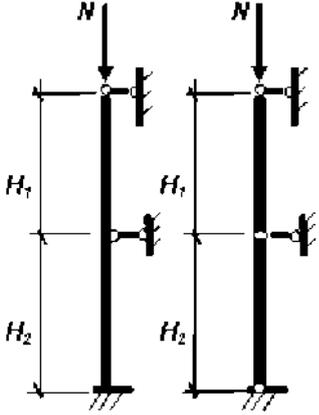
- уровень освоения студентом учебного материала, в т.ч. уверенные теоретические знания в области теории сопротивления железобетона, основных положений расчета и конструирования железобетонных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач, в т.ч. в практике проектирования железобетонных конструкций;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- сформированность общеучебных умений;
- систематизированное оформление учебного материала в соответствии с требованиями;
- участие в дискуссиях, вопросы преподавателю, коммуникация с группой;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

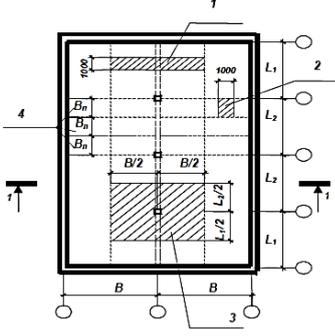
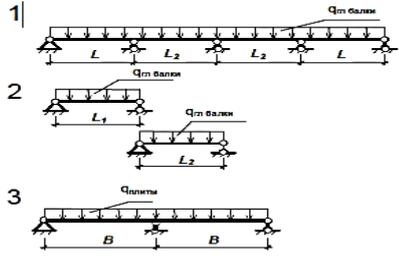
**Входной контроль:**

**2. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ №1**

**для входного контроля студентов на остаточные знания  
по предшествующим дисциплинам**

"Строительные материалы и изделия", "Строительная механика", "Техническая механика",  
"Основы архитектуры", "Расчет строительных конструкций"

№ п/п	Задание	Варианты ответов
1	2	3
<b>Раздел «Основные структурные элементы зданий, выбор расчётных схем для оценки напряженного состояния конструкций»</b>		
1.	Какие конструкции называются несущими?	1) конструкции, предназначенные для восприятия силовых воздействий на здания; 2) конструкции, предназначенные для защиты здания от влияния окружающей среды; 3) колонны каркаса, балки перекрытий, плиты покрытий, перегородки; 4) конструкции, предназначенные для разделения объёма здания на отдельные помещения.
2.	Какие свойства зданий обеспечивают несущие конструкции?	1) нормальные потребительские свойства зданий и его конструкций; 2) заданные параметры искусственной среды зданий и помещений; 3) пределы огнестойкости строительных конструкций и долговечность; 4) прочность, устойчивость, долговечность, трещиностойкость, допустимые прогибы конструкций.
3.	По характеру восприятия силовых воздействий строительные конструкции делятся на:	1) несущие, ограждающие, совмещающие функции несущих и ограждающих конструкций; 2) сжатые, растянутые, изгибаемые, нагруженные (сочетание действия продольных сил и изгиба); 3) горизонтальные, вертикальные, наклонные, сжатые и изгибаемые; 4) внутренние, наружные, перекрытия, перегородки, несущие стены.
4.	Какие расчётные схемы конструкций колонн показаны на рисунках? 	1) левая схема - двухэтажная разрезная колонна; правая схема - двухэтажная неразрезная колонна; 2) левая схема - сжатая колонна; правая схема - сжатие колонны с эксцентриситетом; 3) левая схема - двухэтажная неразрезная колонна; правая схема - двухэтажная разрезная колонна; 4) левая и правая схемы - двухэтажная неразрезная колонна?

1	2	3
5.	<p>Какими цифрами на рисунке показана грузовая площадь колонны и балки?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 4 и 3;</li> <li>2) 1 и 3;</li> <li>3) 2 и 4;</li> <li>4) 4 и 1.</li> </ol>
6.	<p>Какая расчётная схема балки показана на рисунке 3?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) двухпролётная неразрезная;</li> <li>2) двухпролётная разрезная;</li> <li>3) многопролётная неразрезная;</li> <li>4) однопролётная неразрезная с промежуточной опорой.</li> </ol>
7.	<p>Чем заменяются при выполнении расчётов реальные конструкции?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) конструктивным решением с учётом вида материалов;</li> <li>2) рассматривают условия работы конструкций в реальных условиях;</li> <li>3) идеализированными в виде расчётных схем, рассматриваемых в строительной механике;</li> <li>4) идеализированными с соответствующими расчётными сопротивлениями.</li> </ol>
8.	<p>Как при расчётах конструкций представляются стены и колонны (вертикальные элементы)?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) в виде сжатых стержневых элементов с различными схемами закрепления;</li> <li>2) в виде пластинчатых сжатых элементов с различными схемами закрепления;</li> <li>3) в виде растянутых стержневых элементов с различными схемами закрепления;</li> <li>4) в виде изгибаемых стержневых элементов с различными схемами закрепления.</li> </ol>
9.	<p>Как при расчётах конструкций представляются балки, плиты перекрытий или покрытия (горизонтальные несущие элементы)?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) в виде объёмных изгибаемых элементов с различными расчётными схемами закрепления;</li> <li>2) в виде пластинчатых изгибаемых элементов с различными схемами закрепления;</li> <li>3) в виде растянутых стержневых элементов с различными расчётными схемами;</li> <li>4) в виде изгибаемых стержневых элементов с различными расчётными схемами.</li> </ol>
10.	<p>Как в расчётах конструкций представляются плиты перекрытий или покрытия?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) в виде растянутых стержневых элементов с различными расчётными схемами шириной B;</li> <li>2) в виде балок шириной B (или полосы шириной 1 м);</li> <li>3) в виде пластинчатых изгибаемых элементов с различными схемами закрепления;</li> <li>4) в виде объёмных изгибаемых элементов с различными расчётными схемами закрепления.</li> </ol>

1	2	3
11.	Каким образом при расчётах конструкций определяется их собственный вес?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) экспериментальными исследованиями по весу материала;</li> <li>2) по расчётной схеме работы конструкции;</li> <li>3) по размеру сечения и объёмному весу материала;</li> <li>4) по нормам проектирования соответствующих конструкций.</li> </ol>
12.	Каким образом при расчётах конструкций учитывается полезная нагрузка, воздействующая на них?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) устанавливается на 1 м<sup>2</sup> пола по нормам СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»;</li> <li>2) устанавливается на 1 м<sup>2</sup> экспериментальным путём;</li> <li>3) устанавливается на всю площадь пола по нормам СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия»;</li> <li>4) на 1 м<sup>2</sup> пола обычно учитывается при неблагоприятных сочетаниях нагрузок.</li> </ol>
13.	По какой формуле вычисляется грузоплощадь при сборе нагрузок на колонну?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>F_{гр.} = \frac{2L}{2} \cdot 1 \text{ пог. м.}</math>;</li> <li>2) <math>F_{гр.} = B_n L/2 \cdot 1 \text{ пог. м.}</math>;</li> <li>3) <math>F_{гр.} = B_n \cdot 1 \text{ пог. м.}</math>;</li> <li>4) <math>F_{гр.} = \left(\frac{L_1 + L_2}{2}\right) \left(\frac{B}{2} + \frac{B}{2}\right)</math>?</li> </ol>
<b>Раздел «Общие принципы расчёта строительных конструкций»</b>		
14.	Что учитывается при расчёте конструкций их расчётными сопротивлениями?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) реальные свойства материалов;</li> <li>2) нормативные свойства материалов;</li> <li>3) расчётные свойства материалов;</li> <li>4) максимальные прочностные свойства материалов.</li> </ol>
15.	Какой материал конструкций очень близок по свойствам к идеальному ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) бетон;</li> <li>2) дерево;</li> <li>3) сталь;</li> <li>4) железобетон.</li> </ol>
16.	Какой материал конструкций по своим свойствам является наиболее анизотропным ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) бетон;</li> <li>2) дерево;</li> <li>3) сталь;</li> <li>4) железобетон.</li> </ol>
17.	Каким законом описываются одинаковая работа идеальных материалов на сжатие и растяжение?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Пуассона;</li> <li>2) Ньютона;</li> <li>3) Журавского;</li> <li>4) Гука.</li> </ol>

1	2	3
18.	Какие принципы заложены в современные расчёты строительных конструкций?	1) проектирования строительных конструкций по предельным состояниям; 2) проектирования строительных конструкций по допускаемым напряжениям; 3) проектирования строительных конструкций по прочности, уменьшенной на коэффициент запаса; 4) проектирования строительных конструкций по предельным деформациям.
19.	Что понимается под предельным состоянием конструкции?	1) состояние конструкции, когда она теряет несущую способность; 2) состояние конструкции, когда в ней появляются напряжения больше допустимых; 3) состояние конструкции, когда она перестаёт отвечать требованиям эксплуатации; 4) состояние конструкции, когда она имеет деформации, превышающие допустимые.
20.	Сколько групп предельных состояний рассматривается при расчёте строительных конструкций?	1) три; 2) две; 3) одна; 4) одна основная и две дополнительные
21.	Какие расчёты выполняют для I группы предельного состояния ?	1) по несущей способности (прочности, устойчивости); 2) по ограничению предельных деформаций; 3) по допустимым напряжениям и деформациям; 4) на основное сочетание нагрузок.
22.	Какие расчёты выполняют для II группы предельного состояния ?	1) на основное сочетание нагрузок; 2) ограничения предельных деформаций - прогибов, образования и раскрытия трещин, крена; 3) на особое сочетание нагрузок; 4) по несущей способности (прочности, устойчивости).
23.	Что такое нормативные нагрузки ?	1) особое сочетание нагрузок, действующих на конструкции; 2) основное сочетание нагрузок, действующих на конструкции; 3) нагрузки, действующие на конструкции в идеальных (нормальных) условиях; 4) нагрузки, действующие на конструкции в реальных условиях.
24.	Что такое расчётные нагрузки ?	1) нагрузки, действующие на конструкции в идеальных (нормальных) условиях; 2) основное сочетание нагрузок, действующих на конструкции; 3) особое сочетание нагрузок, действующих на конструкции; 4) нагрузки, действующие на конструкции в реальных условиях.
25.	Пересчёт нормативных нагрузок в расчётные производится с помощью коэффициента?	1) Пуассона; 2) надёжности по нагрузке; 3) надёжности материала; 4) условий работы.

1	2	3
26.	Каким образом подразделяются нагрузки по времени действия на конструкции?	<p>1) постоянные, временные (длительные, кратковременные, особые);</p> <p>2) кратковременные и особые;</p> <p>3) постоянные, временные и кратковременные;</p> <p>4) постоянные, временные длительные, особые.</p>
27.	Какие сочетания нагрузок используются при расчете строительных конструкций?	<p>1) постоянных и временных нагрузок;</p> <p>2) нагрузок, воздействующих на конструкции в реальных условиях;</p> <p>3) основное и особое;</p> <p>4) постоянных, временных длительных и особых</p>
28.	Какие нагрузки учитываются в основном сочетании?	<p>1) длительные, временные, кратковременные и особые с коэффициентом сочетания 0,8;</p> <p>2) постоянные, длительные, одна из кратковременных (наиболее существенная) в полной мере; если вводится несколько кратковременных нагрузок, тогда к ним вводят коэффициент сочетания 0,9, а длительные нагрузки умножаются на коэффициент 0,95;</p> <p>3) длительные, в полной мере особые нагрузки и временные расчётные нагрузки с коэффициентом сочетания 0,8;</p> <p>4) полезные, временные и кратковременные</p>
29.	Какие нагрузки учитываются в особом сочетании?	<p>1) постоянные, длительные с коэффициентом сочетания 0,95, кратковременные нагрузки с коэффициентом сочетания 0,8 и в полной мере особая нагрузка;</p> <p>2) полезные, временные и кратковременные;</p> <p>3) длительные, временные, кратковременные и особые с коэффициентом сочетания 0,8;</p> <p>4) длительные, не в полной мере особая нагрузка и временные расчётные нагрузки с коэффициентом сочетания 0,8.</p>
30.	Какое сопротивление материала используют при определении несущей способности конструкций по предельному состоянию для I группы ?	<p>1) нормативное сопротивление материала;</p> <p>2) временное длительное сопротивление материалов;</p> <p>3) временное кратковременное сопротивление материалов;</p> <p>4) расчётное сопротивление материала.</p>

### Критерии оценки результатов тестирования

Для определения критерия оценки качества тестирования вводится коэффициент усвоения дисциплины  $K$ , равный отношению числа набранных баллов к общему числу баллов:  $K = \frac{A}{N}$ , где  $N$  - общее число баллов в тесте,  $A$  - число набранных студентом баллов, вес правильного ответа - 1 балл.

Итоговая оценка является дифференцированной и определяется по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и зависит от количества баллов, заработанных обучающимся в процессе тестирования из расчета (при включении в тест 30 вопросов):

- $K < 0,6$  - «неудовлетворительно» (< 18 ответов)
- $0,6 \leq K < 0,7$  - «удовлетворительно» (18 -20 ответов)
- $0,7 \leq K < 0,9$  - «хорошо» (21 -26 ответов)
- $0,9 \leq K < 1,0$  - «отлично» (27 -30 ответов)

## Текущий контроль:

**3. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ №2**  
**для текущего контроля знаний студентов по дисциплине**  
**«ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»**

№ п/п	Задание	Варианты ответов
1	2	3
<b>Темы «Физико-механические свойства бетона, стальной арматуры и железобетона».</b> <b>«Основы теории сопротивления железобетона и методы расчета ЖБК»</b>		
1.	За нормативное сопротивление арматурной стали $R_s^n$ в расчете железобетонных конструкций принимают:	а) предел временного сопротивления разрыву $\sigma_u$ ; б) физический $\sigma_{el}$ или условный $\sigma_{0,02}$ предел упругости; в) значение физического $\sigma_{pl}$ или условного $\sigma_{0,2}$ предела текучести.
2.	Из предложенных классов арматурной стали выберите классы ненапрягаемой арматуры для изготовления обычных ( без предварительного напряжения) железобетонных элементов:	а) А240, А300, А400, Вр 500; б) Ат-800, А-800, Ат-1000; А-1000; Ат -1200 в) В 1500; Вр 1500, К-7, К-19.
3.	Под классом бетона « В » по прочности на осевое сжатие понимают:	а) предел длительного сопротивления бетона $R_{bl}$ б) среднее значение временного сопротивления бетона сжатию $R_m$ ; в) среднестатистическое значение временного сопротивления сжатию в Мпа эталонных образцов, изготовленных и испытанных в соответствии с государственным стандартом, с обеспеченностью 0,95.
4.	Начальный модуль упругости бетона при сжатии $E_b$ геометрически определяется как :	а) tg угла наклона касательной к кривой " $\sigma - \varepsilon$ " в точке с заданным напряжением $\sigma$ ; б) tg угла наклона секущей к кривой " $\sigma - \varepsilon$ " в точке с заданным напряжением $\sigma$ ; в) tg угла наклона прямой упругих деформаций $\varepsilon$ на диаграмме " $\sigma - \varepsilon$ ".
5.	Расчет по предельным состояниям I-ой группы выполняется для предотвращения:	а) образования трещин; б) чрезмерных перемещений; в) хрупкого, вязкого или иного характера разрушения; потери формы или положения.
<b>Тема « Расчет железобетонных изгибаемых элементов прямоугольного профиля на прочность по сечениям, нормальным к продольной оси элемента»</b>		
6.	Какой железобетонный элемент называется изгибаемым ?	а) изгибаемыми называют элементы, в поперечном сечении которых при действии внешней нагрузки возникает изгибающий момент $M$ ; б) изгибаемыми называют элементы, в поперечном сечении которых при действии равномерно распределенной внешней нагрузки возникает изгибающий момент $M$ и поперечная сила $Q$ ; в) изгибаемыми называют элементы, на которые действует равномерно распределенная нагрузка.
7.	Какие характеристики бетона и арматуры учитываются при расчете на прочность по сечениям, нормальным к продольной оси элемента ?	а) расчетные значения сопротивления бетона и арматуры осевому сжатию и растяжению; б) нормативные значения сопротивления бетона и арматуры осевому сжатию и осевому растяжению; в) нормативные значения сопротивления бетона и арматуры осевому сжатию, значения начального модуля упругости бетона и арматуры.

1	2	3
8.	Чем обеспечивается несущая способность нормального к продольной оси сечения на изгиб ?	а) моментом внутренней пары сил; б) изгибающим моментом от внешних нагрузок; в) расчетным сопротивлением бетона сжатию $R_b$
9.	Укажите критерий установки сжатой арматуры по расчету ?	а) $\alpha_R < 0$ ; б) $\alpha_m > \alpha_R$ или $(\zeta > \zeta_R)$ ; в) $h_0 < 400$ мм.
10.	Назовите стадии напряженно-деформированного состояния нормальных сечений железобетонных элементов при изгибе ?	а) упругая стадия, стадия разрушения; б) образование трещин, разрушение; в) 3 стадии: упругая стадия, появление и развитие трещин, разрушение.
<b>Тема « Расчет железобетонных изгибаемых элементов таврового (двутаврового)профиля на прочность по сечениям, нормальным к продольной оси элемента»</b>		
11.	В каких случаях изгибаемый элемент таврового профиля рассчитывается как прямоугольный с шириной $b = b'_f$ ?	а) если требуется установка сжатой арматуры по расчету; б) если граница сжатой зоны бетона проходит в стенке (ребре) ( $x > h'_f$ ); в) если граница сжатой зоны бетона проходит в полке ( $x \leq h'_f$ ).
12.	По какому принципу формируется поперечное приведенное двутавровое сечение плит с круглыми пустотами ?	а) от общей площади сечения вычитают сумму площадей пустот; б) суммируют толщину ребер и вычитают из ширины плиты; в) приравнивают моменты инерции круглого и квадратного сечений отверстий.
13.	Назовите основной параметр таврового сечения, принимаемый при назначении расчетного значения ширины свесов полки $b'_f$	а) рабочая высота сечения $h_0$ б) высота свесов $h'_f$ в) ширина ребра $b$ .
14.	Укажите основное расчетное уравнение для элементов таврового профиля (без предварительного напряжения и с одиночным армированием) когда нейтральная ось проходит в ребре:	а) $M \leq M_{ult} = R_b b'_f x (h_0 - 0,5x)$ ; б) $M \leq M_{ult} = M_1 + M_2 = R_b (b'_f - b) h'_f (h_0 - 0,5 h'_f) + R_b b x (h_0 - 0,5x)$ ; в) $M \leq M_{ult} = \alpha_m R_b b h_0^2$ .
15.	Что делать, если $M > M_{ult}$	а) повторить расчет; б) изменить размеры сечения; в) усилить элемент.
<b>Тема «Расчет железобетонных элементов на прочность по сечениям, наклонным к продольной оси элемента»</b>		
16.	Как записывается расчетное условие, обеспечивающее прочность по наклонному сечению без поперечной арматуры ?	а) $Q \leq 0,3R_b b h_0$ ; б) $Q \leq 0,3 \varphi_{w1} \varphi_{b1} R_b b h_0$ ; в) $Q \geq 0,3R_b b h_0$
17.	Чем определяется прочность ригеля по наклонной полосе между наклонными трещинами ?	а) поперечной силой, воспринимаемой бетоном; б) поперечной силой, воспринимаемой поперечной арматурой; в) поперечной силой, воспринимаемой бетоном и поперечной арматурой.

1	2	3
18.	В каких случаях поперечную арматуру можно не устанавливать ?	<p>а) если поперечная сила, воспринимаемая бетоном, больше поперечной силы в наклонном сечении от внешних нагрузок;</p> <p>б) если высота элемента менее 300 мм;</p> <p>в) если обеспечена прочность элемента по наклонному сечению.</p>
19.	Как записать условие прочности по наклонному сечению в балках с поперечной арматурой ?	<p>а) <math>Q \leq Q_b - Q_{sw}</math> ;</p> <p>б) <math>Q \leq Q_b + Q_{sw}</math> ;</p> <p>в) <math>Q \geq Q_b + Q_{sw}</math> .</p>
20.	Как записывается расчетное условие, обеспечивающее прочность по наклонным сечениям на действие изгибающего момента ?	<p>а) <math>M \geq M_s + M_{sw}</math> ;</p> <p>б) <math>M \leq M_s + M_{sw}</math> ;</p> <p>в) <math>M \leq M_s - M_{sw}</math> .</p>
<b>Тема «Расчет железобетонных элементов по трещиностойкости»</b> (расчет изгибаемых элементов по образованию и раскрытию трещин, нормальных к продольной оси элемента)		
21.	Какая стадия напряженно деформированного состояния (НДС) железобетонных конструкций положена в основу расчета по образованию и раскрытию трещин ?	<p>а) I стадия НДС;</p> <p>б) II стадия НДС;</p> <p>в) III стадия НДС.</p>
22.	Как вычисляется приведенная площадь поперечного сечения элемента ?	<p>а) <math>A_{red} = A_b + A_s</math> ;</p> <p>б) <math>A_{red} = A_b + \alpha (A_s + A'_s)</math> ;</p> <p>в) <math>A_{red} = A_b + A_s + A'_s</math> .</p>
23.	Как учитываются неупругие деформации бетона при определении $W_{red}$ ?	<p>а) заменой <math>W_{red}</math> на <math>W_{pl} = \gamma W_{red}</math> ;</p> <p>б) заменой <math>W_{red}</math> на <math>W_{pl} = \frac{I_{red}}{y_t}</math> ;</p> <p>в) заменой <math>I</math> на <math>I_{red}</math>.</p>
24.	Как определяется ширина продолжительного раскрытия трещин ?	<p>а) <math>a_{crc} = a_{crc1}</math> ;</p> <p>б) <math>a_{crc} = a_{crc2}</math> ;</p> <p>в) <math>a_{crc} = a_{crc3}</math> .</p>
25.	Как найти величину напряжений в растянутой арматуре ?	<p>а) <math>\sigma_z = \frac{M}{z_s A_s}</math> ;</p> <p>б) <math>\sigma_z = \frac{M}{h_0 (A_s + A'_s)}</math> ;</p> <p>в) <math>\sigma_z = \frac{M}{0,9 z_s A_s}</math> .</p>
<b>Тема «Расчет железобетонных элементов по деформациям»</b>		
26.	С какой целью выполняется определение прогибов конструкций ?	<p>а) соблюдения условия <math>f &lt; f_{ult}</math> ;</p> <p>б) соблюдения условия <math>f \leq f_{ult}</math> ;</p> <p>в) соблюдения условия <math>f &lt; 0</math>.</p>

1	2	3
27.	Как определяется кривизна элемента на участке без трещин в растянутой зоне ?	а) $\left(\frac{1}{r}\right)_i = \frac{M}{E_{b1} I_{red}}$ ; б) $\left(\frac{1}{r}\right)_i = \frac{M}{E_b I_{red}}$ ; в) $\left(\frac{1}{r}\right)_i = \frac{M}{E_{b,red} I_{red}}$ .
28.	От каких нагрузок вычисляется прогиб элементов ?	а) от нормативных нагрузок ; б) от расчетных нагрузок ; в) от временных длительных нагрузок .
29.	От чего зависит коэффициент $S$ в формуле $f = S l^2 \left(\frac{1}{r}\right)_{max}$	а) от вида армирования; б) от вида нагрузки и расчетной схемы элемента; в) от условий эксплуатации.
30.	Как определить полную кривизну изгибаемого элемента с трещинами в растянутой зоне ?	а) $\left(\frac{1}{r}\right) = \left(\frac{1}{r}\right)_1 - \left(\frac{1}{r}\right)_2 + \left(\frac{1}{r}\right)_3$ ; б) $\left(\frac{1}{r}\right) = \left(\frac{1}{r}\right)_1 + \left(\frac{1}{r}\right)_2$ ; в) $\left(\frac{1}{r}\right) = \left(\frac{1}{r}\right)_1 - \left(\frac{1}{r}\right)_2$ .

### Критерии оценки результатов тестирования

Для определения критерия оценки качества тестирования вводится коэффициент усвоения дисциплины  $K$ , равный отношению числа набранных баллов к общему числу баллов:

$$K = \frac{A}{N} ,$$

где  $N$  - общее число баллов в тесте,  $A$  – число набранных студентом баллов, вес правильного ответа – 1 балл.

Итоговая оценка является дифференцированной и определяется по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и зависит от количества баллов, заработанных обучающимся в процессе тестирования из расчета (например при включении в тест всех 30 вопросов):

- $K < 0,6$  - «неудовлетворительно» (< 18 ответов)
- $0,6 \leq K < 0,7$  - «удовлетворительно» ( 18 -20 ответов)
- $0,7 \leq K < 0,9$  - «хорошо» ( 21 -26 ответов)
- $0,9 \leq K < 1,0$  - «отлично» (27 -30 ответов).

**Текущий контроль:**

**4. ТЕМАТИКА ДОМАШНИХ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ  
по дисциплине**

**«ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»**

1.	Проверка прочности изгибаемых бетонных (неармированных) элементов.
2.	Определение расчетной длины анкеровки ненапрягаемой арматуры.
3.	Проверка прочности изгибаемых железобетонных элементов по нормальному сечению.
4.	Подбор арматуры для изгибаемого железобетонного элемента (определение площади продольной рабочей арматуры)
5.	Определение несущей способности железобетонного изгибаемого элемента с двойной арматурой.
6.	Определение несущей способности железобетонного изгибаемого элемента с двойной арматурой.
7.	Расчет прочности изгибаемого железобетонного элемента (многопустотная плита перерыва) по сечениям, наклонным к продольной оси.
8.	Расчет потерь предварительного напряжения арматуры железобетонного изгибаемого элемента.
9.	Расчет предварительно-напряженного железобетонного элемента в стадии обжатия.
10.	Расчет предварительно-напряженного железобетонного элемента на действие изгибающего момента в стадии эксплуатации.
11.	Пример расчета прочности нормального сечения внецентренно-сжатой колонны с учетом продольного изгиба.
12.	Пример расчета прочности внецентренно-растянутого железобетонного элемента (нижний пояс стропильной фермы).
13.	Пример расчета по образованию трещин, нормальных к продольной оси железобетонного элемента.
14.	Пример расчета по определению ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента.
15.	Пример определения прогиба железобетонного элемента, работающей без трещин в растянутой зоне бетона.

## **Итоговое контрольное испытание:**

### **5. ВОПРОСЫ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ по дисциплине «ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»**

#### **Часть 1 – «Материалы, теория сопротивления железобетона, расчет и конструирование стержневых железобетонных элементов»**

1. История возникновения железобетона.
2. Сущность железобетона (три основных условия существования). Достоинства и недостатки.
3. Виды железобетонных конструкций. Достоинства и недостатки каждого вида.
4. Классификация бетона.
5. Структура бетона и его влияние на прочность и деформативность.
6. Кубиковая и призмная прочность бетона. Применение их значений при проектировании железобетонных конструкций.
7. Основные виды образцов для испытания бетона при сжатии, растяжении. Влияние размеров образцов на прочность бетона при сжатии.
8. Виды объемных и силовых деформаций бетона. Влияние времени и условий твердения на прочность бетона.
9. Классы и марки бетона. Определение. Границы значений.
10. Гарантированная прочность бетона для заданного класса бетона. С какой обеспеченностью назначается. Коэффициент вариации бетона.
11. Связь между напряжениями и деформациями в бетоне при упругой и упругопластической работе. Модуль деформаций бетона – начальный, секущий, касательный.
12. Прочность бетона при длительной нагрузке, многократно повторяющихся нагрузках.
13. Реологические свойства бетонов. Предельная сжимаемость и предельная растяжимость бетона.
14. Пластические свойства арматурных сталей. Физический предел текучести стали, условный предел текучести.
15. Диаграммы растяжения различных арматурных сталей, характерные точки мн. Классификация арматуры по 4 конструктивно-технологическим признакам.
16. Арматура, упрочненная вытяжкой. Влияние химического состава арматурных сталей на физико- механические свойства.
17. Реологические свойства арматуры.
18. Сцепление арматуры с бетоном.
19. Реологические свойства железобетона.
20. Сущность коррозии железобетона, меры защиты. Назначение защитного слоя бетона в конструкциях, требуемая толщина.
21. Сущность предварительно напряженного железобетона. Преимущества предварительно напряженных конструкций.
22. Способы создания предварительного напряжения, способы натяжения арматуры.
23. Три стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов при изгибе.
24. Граничная относительная высота сжатой зоны.
25. Основные положения метода расчета прочности сечений по допускаемым напряжениям. Недостатки метода.
26. Геометрические и статические характеристики приведенного бетонного сечения.
27. Основные положения метода расчета прочности сечений по разрушающим усилиям с единым коэффициентом запаса. Преимущества и недостатки метода.
28. Расчет по предельным состояниям. Первая и вторая группа предельных состояний.
29. Коэффициенты надежности метода расчета по предельным состояниям.

30. Нагрузки и воздействия. Классификация.
31. Сопротивление материалов. Основные положения. Расчетные сопротивления по I и II группам предельных состояний.
32. Физическая сущность потерь предварительного напряжения в арматуре. Первые и вторые потери.
33. Передаточная прочность бетона. Ее величина.
34. Коэффициент точности натяжения арматуры.
35. Начальное предварительное напряжение в арматуре. Величина контролируемого напряжения в арматуре.
36. Стадии деформирования предварительно напряженного центрально растянутого элемента при натяжении на упоры.
37. Стадии деформирования предварительно напряженного центрально растянутого элемента при натяжении на бетон.
38. Стадии деформирования предварительно напряженного изгибаемого элемента при натяжении на упоры.
39. Стадии деформирования предварительно напряженного изгибаемого элемента при натяжении на бетон.
40. Общий случай расчета нормальных сечений.
41. Конструктивные особенности изгибаемых элементов.
42. Расчет прямоугольных сечений с одиночной арматурой.
43. Составление таблиц для расчета прямоугольных сечений с одиночной арматурой.
44. Расчет прямоугольных сечений с двойной арматурой (2 типа задач).
45. Расчет тавровых сечений. Требования по вводимой в расчет прочности ширины свесов сжатой полки элементов таврового профиля.
46. Расчет по наклонным сечениям для случая разрушения между наклонными трещинами.
47. Расчет по наклонным сечениям для случая разрушения от действия поперечной силы.
48. Расчет по наклонным сечениям для случая разрушения от действия изгибающего момента.
49. Расчет наклонных стержней при комбинированном армировании. Частные случаи.
50. Построение эпюры арматуры.
51. Армирование балок жесткой арматурой.
52. Проектирование сжатых элементов. Расчет, армирование.
53. Расчет внецентренно сжатых элементов (2 случая).
54. Расчет внецентренно сжатых элементов с учетом продольного изгиба.
55. Сжатые элементы с косвенной арматурой.
56. Расчет кольцевых сечений.
57. Проектирование центрально - растянутых элементов. Расчет, армирование.
58. Расчет внецентренно растянутых элементов (2 случая).
59. Ребристые монолитные плоские перекрытия с плитами балочного типа. Расчет и армирование плиты.
60. Плоские перекрытия. Классификация.
61. Ребристые монолитные плоские перекрытия с плитами балочного типа. Расчет и армирование второстепенной балки.
62. Ребристые монолитные плоские перекрытия с плитами балочного типа. Расчет и армирование главной балки.
63. Балочные сборные панельные перекрытия. Проектирование плит перекрытий.
64. Балочные сборные панельные перекрытия. Проектирование неразрезного ригеля.
65. Проектирование пластических шарниров в неразрезных балках. Перераспределение усилий.

66. Стыки ригеля и колонны. Особенности расчета коротких консолей.
67. Требования к трещиностойкости железобетонных конструкций. Категории трещиностойкости.
68. Процесс развития трещин в растянутых зонах железобетонных элементов.
69. Расчет по образованию трещин центрально растянутых элементов.
70. Расчет по образованию трещин изгибаемых элементов. Момент образования трещин в изгибаемых элементах.
71. Расчет изгибаемых элементов по раскрытию трещин. Определение шага и ширины раскрытия трещин, нормальных к оси элемента.
72. Продолжительное и непродолжительное раскрытие трещин. Закрытие трещин.
73. Образование трещин в наклонных сечениях.
74. Образование трещин при многократно повторяющихся нагрузках.
75. Определение прогибов.
76. Определение кривизны железобетонного элемента.
77. Определение кривизны на участке без трещин.
78. Определение кривизны на участке с трещинами.
79. Расчет на местное сжатие.
80. Расчет на продавливание.
81. Расчет на отрыв.
82. Конструктивные требования. Расстояние между стержнями арматуры.
83. Конструктивные требования. Продольное армирование.
84. Конструктивные требования. Поперечное армирование.
85. Конструктивные требования. Анкеровка арматуры.
86. Конструктивные требования. Соединения арматуры.

## **Часть 2 – «Железобетонные конструкции гражданских и промышленных зданий и сооружений»**

1. Конструктивные схемы одноэтажных зданий. Компоновка. Элементы каркасов, узлы, нагрузки.
2. Пространственная жесткость одноэтажных зданий, поперечные и продольные рамы, диск покрытия, связи, фонари, деформационные швы.
3. Статический расчет поперечной рамы.
4. Беспрогонная система покрытий одноэтажных зданий.
5. Сплошные колонны в одноэтажных зданиях. Конструирование, армирование, особенности расчета.
6. Двухветвенные колонны в одноэтажных зданиях. Конструирование, армирование, особенности расчета.
7. Типы покрытий одноэтажных зданий. Область применения и проектирование.
8. Сегментные фермы. Область применения, расчетные схемы, армирование.
9. Безраскосные фермы. Область применения, расчетные схемы, армирование.
10. Двускатные балки. Область применения, расчетные схемы, армирование.
11. Арки. Область применения, расчетные схемы, армирование.
12. Плиты-оболочки КЖС. Область применения, расчетные схемы, армирование.
13. Плиты «2Т». Область применения, расчетные схемы, армирование.
14. Плиты типа «П». Область применения, расчетные схемы и основы проектирования.
15. Фундаменты. Общие сведения.
16. Конструкция отдельных фундаментов под колонну. Расчет и конструирование.

17. Ленточные фундаменты. Расчет и конструирование.
18. Многоэтажные здания. Конструктивные схемы зданий. Классификация КЖД.
19. Понятие о пространственной жесткости многоэтажных зданий. Статическая работа.
20. Узлы и стыки каркасов в многоэтажных зданиях. Стыки: колонны с колоннами, колонны с ригелями, колонны с фундаментами, ригели с плитами.
21. Сборные, монолитные, сборно-монолитные узлы многоэтажных зданий.
22. Плиты, опертые по контуру. Общие сведения. Образование трещин.
23. Расчет плит, опертых по 3 и 4 сторонам. Армирование.
24. Безбалочные перекрытия. Общие сведения. Образование трещин.
25. Расчет и армирование безбалочных перекрытий.
26. Колонны многоэтажных зданий. Расчет и конструирование. Учет смятия.
27. Пространственные конструкции. Общие сведения о геометрии поверхности.
28. Типы оболочек. Классификация. Усилия в оболочках.
29. Длинные оболочки. Область применения, принципы расчета и конструирования.
30. Короткие оболочки. Область применения, принципы расчета и конструирования.
31. Купола. Область применения. Принципы конструирования.
32. Определение усилий в оболочке купола. Расчет купола от собственного веса и снега.
33. Определение усилий в куполах, упруго закрепленных по контуру.
34. Резервуары. Разновидности, область применения.
35. Проектирование круглых резервуаров. Особенности расчета. Армирование.
36. Проектирование прямоугольных резервуаров. Особенности расчета. Армирование.
37. Силосы. Разновидности, область применения.
38. Силосы. Особенности расчета и конструирования.
39. Бункеры. Разновидности, область применения. Образование трещин.
40. Бункеры. Особенности расчета и конструирования.
41. Подпорные стенки. Область применения, виды.
42. Подпорные стенки. Особенности расчета и конструирования.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

Технологический колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ  
ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

дисциплины «ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

по специальности  
08.02.01 «Строительство и эксплуатации зданий и сооружений»  
всех форм обучения

Улан-Удэ 2018

- Методические рекомендации по организации изучения дисциплины состоят из 2 частей:
- методических рекомендаций для преподавателя, включая рекомендации по использованию инновационных методов в преподавании дисциплины;
  - методические указания для студентов.

## **1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ**

### **1.1. Рекомендации по формированию содержания теоретического материала по темам**

Теоретическое содержание дисциплины состоит в рассмотрении основных положений и теоретических вопросов по дисциплине «Железобетонные конструкции» в соответствии с целями и задачами, указанными в разделе 1 (п.1.2) рабочей программы дисциплины (РПД).

Основной теоретический материал для студентов излагается на лекциях, часть материала в зависимости от формы обучения прорабатывается обучающимися самостоятельно. Проведение лекционных занятий по дисциплине предшествует проведению практических занятий. На практических занятиях теоретический материал закрепляется путем решения конкретных задач и выполнения контрольных работ.

Содержание лекционных занятий конкретизировано в соответствии с элементами теоретического, практического изучения и применения объектов, образующих предмет изучения дисциплины и включающих:

- общие сведения и основные физико-механические свойства бетона, арматуры и железобетона;
- основы теории сопротивления железобетона и методы расчета железобетонных конструкций;
- расчет железобетонных элементов по предельным состояниям I и II групп;
- общие принципы проектирования железобетонных конструкций;
- конструкции одноэтажных промышленных зданий;
- конструкции многоэтажных гражданских и производственных зданий;
- инженерные железобетонные сооружения.

Основные теоретические вопросы и понятия, подлежащие усвоению и изложению, представлены в разделе 2 (п.2.2) РПД в виде содержания лекционных занятий.

Глубина изложения теоретических вопросов определяется объемом часов, отведенных для занятий лекционного типа (лекции) и на самостоятельную работу обучающихся в рамках проработки материалов лекций.

Лекционные занятия могут иметь имеют три формы проведения: 1-я форма – основана на применении наглядных материалов в виде плакатов и использования меловой доски; 2-я форма – основана на методике изложения материала занятия с применением мультимедийной техники; 3-я форма является комплексной, сочетающей в себе две предыдущих формы. Выбор формы занятия зависит от его темы. Если раскрытие темы занятия требует выведения расчетных формул или знакомство с типовыми конструкторскими решениями элементов или узлов конструкции, то применяется 1-я форма проведения занятия. Если для раскрытия темы занятия необходимо обучающихся познакомить с примерами конструкций, привести классификацию с иллюстрациями (схемами) или продемонстрировать работу конструкции под нагрузкой в виде анимации, то применяется 2-я форма проведения занятия. Если в процессе проведения лекционного занятия требуется использование элементов 1-й и 2-й форм проведения занятия, то применяется 3-я форма – комплексная. Для проведения занятий по некоторым темам могут привлекаться ведущие специалисты проектных организаций. По каждой теме лекционного занятия обучающимся выдаются вопросы для самостоятельной работы, направленные на углубленное изучение.

В рамках практических занятий рассматриваются следующие основные вопросы:

- 1) Знакомство с нормативной базой, необходимой для изучения данной дисциплины;
- 2) Выбор конструкционных материалов для проектируемой конструкции;
- 3) Сбор нагрузок на рассчитываемую конструкцию;
- 4) Расчет элементов конструкции и ее узлов при различных напряженных состояниях;
- 5) Конструирование сечений и узлов конструкции по результатам ее расчета.

### **1.2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы**

Типовыми видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине являются:

- проработка материалов лекций (подготовка к лекционным занятиям);
- подготовка к лабораторно-практическим занятиям (семинарам);
- выполнение домашних контрольных работ;
- самостоятельное изучение (конспектирование) отдельных тем или аспектов темы;
- выполнение курсовых проектов (курсовых работ);
- подготовка к текущим контрольным испытаниям (текущему контролю в формате тестирования, устного опроса или аудиторных контрольных работ);
- подготовка к промежуточной аттестации (зачету/экзамену).

Виды самостоятельной работы по данной дисциплине указаны в разделе ЗРПД.

Преподавателю при организации самостоятельной работы студента необходимо учитывать следующие внутренние факторы, способствующие активизации самостоятельной работы:

- 1) полезность выполняемой работы - важно психологически настроить обучающегося, показать ему, как необходима выполняемая работа;
- 2) использование мотивирующих факторов контроля знаний (накопительные оценки, рейтинг, тесты);
- 3) поощрение обучающихся за успехи в учебе и творческой деятельности - поощрительные баллы и санкции за плохую учебу;
- 4) индивидуализация заданий практических занятий, выполняемых как в аудитории, так и вне ее, постоянное их обновление;
- 5) мотивационным фактором в интенсивной учебной работе и, в первую очередь, самостоятельной является личность преподавателя.

Преподаватель может быть примером для обучающегося как профессионал, как творческая личность. Преподаватель может и должен помочь обучающемуся раскрыть свой творческий потенциал, определить перспективы своего внутреннего роста.

Уровень компетенций, сформированных в результате выполнения работ, осваиваемых самостоятельно, оценивается в процессе их защиты в соответствии с балльно-рейтинговой системой.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Подготовка к аудиторному занятию предполагает проработку пройденного учебного материала по конспектам лекций и рекомендованной преподавателем учебной литературе (раздел 4 РПД). Одним из основных моментов при этом является конспектирование и работа с литературными источниками.

### **2.1. Методические рекомендации по конспектированию**

В ходе лекционных занятий по дисциплине необходимо вести конспектирование учебного материала. Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося.

Конспектирование, представляет собой систематизированную, логически связную форму записи, включающую выписки, тезисы, дополненные мыслями и комментариями обучающегося.

Следует помнить, что конспект является полезным тогда, когда в нем отражено самое существенное, основное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками.

Желательно запись осуществлять, оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов общераспространенных слов и выражений. Специфичные термины и их сокращения будут акцентированы преподавателем дополнительно.

Работа над конспектом лекции по дисциплине не заканчивается в лекционной аудитории, а продолжается обучающимся дома, при этом обучающийся повторно изучает содержание лекционного материала, знакомится с рекомендованной литературой, особенно нормативной литературой и методиками, делает себе пометки в тексте лекции, или продолжает конспект.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

## **2.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по дисциплине. Подготовка студентов к практическому занятию включает 2 этапа:

- 1) организационный;
- 2) закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к занятию.

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.

В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по

изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю, преждевременно необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного.

### **2.3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы**

Основной формой самостоятельной работы обучающихся является изучение конспекта лекций, их дополнение рекомендованной литературой, активное участие на практических занятиях, выполнение домашних контрольных работ, курсовое проектирование (при наличии в программе дисциплины). Основой самостоятельной работы студентов является работа с рекомендованной литературой. Список основной и дополнительной литературы по дисциплине приведен в разделе 4 РПД. Основная литература изучается при проработке теоретического курса, а дополнительная используется при изучении материала, отсутствующего в учебниках, а также при работе над курсовым проектом (курсовой работой). Изучение дисциплины следует начинать с проработки действующей рабочей программы по дисциплине.

Правила самостоятельной работы с литературными источниками:

- составить библиографию учебной литературы, включая нормативно-справочные издания, зарубежные источники, с которыми следует познакомиться;
- перечень книг должен быть систематизированным (что необходимо для обязательного прочтения, что пригодится для написания рефератов, а что может расширить общую техническую эрудицию и т.д.);
- при изучении литературы не следует читать быстро, скорочтение не способствует качеству усвоения материала;
- составить аннотации к прочитанным литературным источникам, конспекты основных положений, терминов, сведений.

### **2.4. Методические рекомендации по написанию реферата**

Реферат — форма самостоятельной работы, направленной на детальное знакомство с какой-либо темой в рамках данной учебной дисциплины. Подготовка рефератов направлена на развитие и закрепление у студентов навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

Рефераты должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания и оформления. Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объем реферата может быть от 12 до 15 страниц машинописного текста, от-

печатанного через 1,5 интервала, а на компьютере через 1 интервал (список литературы и приложения в объем не входят).

Текстовая часть работы состоит из введения, основной части и заключения. Во введении обучающийся кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования. В основной части подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы. В заключении кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы. В список литературы (источников и литературы) обучающийся включает только те документы, которые он использовал при написании реферата.

В приложении (приложения) к реферату могут выноситься таблицы, графики, схемы и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте реферата.

При написании реферата обучающийся должен усвоить следующие основные умения:

- самостоятельный поиск информации по заданной теме;
- отбор существенной информации, необходимой для полного освещения изучаемой проблемы, отделение этой информации от второстепенной (в рамках данной темы);
- анализ и синтез знаний и исследований по проблеме;
- обобщение и классификация информации по исследовательским проблемам;
- логичное и последовательное раскрытие темы;
- обобщение знаний по проблеме и формулирование выводов из литературного обзора материала;
- грамотное построение научного реферативного текста.

Самостоятельная работа обучающегося над рефератом оценивается по следующим показателям:

- соответствие содержания выбранной теме исследования;
- новизна информации;
- аргументированность выводов и заключений автора.

## **2.5. Методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы**

Контрольная работа выполняется студентом в срок, установленный программой. Перед выполнением работы необходимо внимательно ознакомиться с содержанием заданий по методическим указаниям к выполнению контрольной работы, по лекциям, учебнику, изучить действующие стандарты и рекомендуемую литературу.

При выполнении заданий приводятся расчетные схемы, подробное решение, строятся графики и эпюры в выбранном масштабе, формулируются выводы.

Тематика контрольных работ приводится в разделе 4 Рабочей программы.