

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан строительного факультета


_____ Д.В. Панфилов

« 30 » августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)»

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

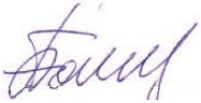
Специализация «Строительство подземных сооружений»

Квалификация выпускника инженер-строитель

Нормативный период обучения 6 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2016

Автор программы _____  / Поликутин А.Э. /

**Заведующий кафедрой
Строительных конструкций,
оснований и фундаментов
имени профессора
Ю.М.Борисова** _____  / Панфилов Д.В. /

Руководитель ОПОП _____  /Ким М.С./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Формирование знаний и практических навыков по расчету и конструированию различных железобетонных и каменных конструкций.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить основные физико-механические и строительные свойства разных бетонов, арматуры и камня;
- изучить современные методы расчета строительных элементов и конструкций из бетона, железобетона, камня;
- изучить методы конструирования из вышеназванных материалов строительных конструкций зданий и сооружений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)» относится к базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-8 - владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей;

ПК-2 - владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ;

ПК-11 - владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-8	Знать: общие принципы выполнения основных чертежей железобетонных конструкций зданий и сооружений
	Уметь: определять необходимое и достаточное количество чертежей и схем несущих железобетонных конструкций зданий и сооружений по их типам и видам
	Владеть: навыками выполнения рабочих чертежей железобетонных конструкций зданий и сооружений
ПК-2	Знать: основные требования технической документации при расчете и конструировании (проектировании) железобетонных конструкций зданий и сооружений, в том числе с использованием программных комплексов
	Уметь: устанавливать необходимые методы и способы расчета и конструирования (проектирования) железобетонных элементов, в том числе с использованием программных комплексов
	Владеть: навыками практических расчетов и конструирования (проектирования) железобетонных конструкций зданий и сооружений, в том числе с использованием программных комплексов
ПК-11	Знать: общие принципы постановки и проведения натурных испытаний железобетонных конструкций
	Уметь: снимать и обрабатывать показания приборов и оборудования при проведении натурных испытаний железобетонных конструкций
	Владеть: навыками натурных испытаний железобетонных конструкций по заданным методикам

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)» составляет 11 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры		
		8	9	А
Аудиторные занятия (всего)	170	48	72	50
В том числе:				
Лекции	50	16	18	16
Практические занятия (ПЗ)	86	16	36	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	16	18	-
Самостоятельная работа	163	24	81	58
Курсовой проект	+		+	+
Часы на контроль	63	-	27	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+	+
Общая трудоемкость:				
академические часы	396	72	180	144
зач.ед.	11	2	5	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
Семестр изучения – восьмой							
1	Общие сведения о железобетоне и методах расчета железобетонных конструкций.	История развития железобетона. Основные физико-механические характеристики бетона и арматуры (классы, марки, нормативные и расчетные сопротивления, диаграммы деформирования, модули деформации, ползучесть бетона и пр.) Сущность ЖБ. Достоинства и недостатки ЖБ. Условия существования ЖБ. Защитный слой. Метод расчета ЖБ по допускаемым напряжениям. Метод расчета ЖБ по разрушающим нагрузкам. Метод расчета ЖБ по предельным состояниям. Группы предельных состояний. Классификация нагрузок.	4	-	6	6	16
2	Железобетонные изгибаемые элементы	Стадии напряженного состояния нормального сечения ЖБ изгибаемого элемента. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с одиночным армированием. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с двойной арматурой. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с одиночным армированием таврового профиля. Виды разрушения изгибаемых элементов на действие поперечных сил. Расчет прочности на действие поперечных сил по наклонной сжатой полосе. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонной трещине на действие поперечных сил. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонной трещине на действие изгибающих моментов. Конструирование изгибаемых железобетонных элементов.	6	8	10	10	34
3	Железобетонные сжатые и растянутые элементы	Сжатые элементы. Примеры сжатых элементов. Учет гибкости. Расчет внецентренно сжатых элементов с большими эксцентриситетами. Расчет внецентренно сжатых элементов с малыми эксцентриситетами. Растянутые элементы. Примеры растянутых элементов. Расчет центрально-растянутых элементов. Расчет внецентренно растянутых элементов. Конструирование сжатых железобетонных элементов.	6	8	-	8	22
<i>Всего за семестр:</i>			16	16	16	24	72

Семестр изучения – девятый							
4	Конструкции плоских перекрытий	Балочные сборные перекрытия. Проектирование сборных многопустотных плит. Балочные сборные перекрытия. Проектирование сборных ребристых плит. Балочные сборные перекрытия. Проектирование неразрезных ригелей. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами. Компоновка перекрытия. Проектирование монолитной плиты. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами. Проектирование второстепенной и главной балок. Монолитные ребристые перекрытия с плитами опертыми по контуру. Монолитные безбалочные перекрытия.	6	12	-	28	46
5	Железобетонные фундаменты	Фундаменты. Общие сведения. Отдельные фундаменты. Расчет центрально-нагруженных фундаментов. Расчет внецентренно-нагруженных фундаментов. Ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты.	6	12	-	24	42
6	Каменные и армокаменные конструкции	Основные физико-механические характеристики материалов каменных конструкций. Стадии работы кладки под нагрузкой при сжатии. Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Центральное сжатие. Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Внецентренное сжатие. Расчет несущей способности элементов кладки при растяжении и изгибе. Расчет прочности элементов кладки при местном действии нагрузки. Армированные каменные конструкции (сетчатое армирование, продольное армирование). Элементы, усиленные обоями.	6	12	18	29	65
Всего за семестр:			18	36	18	81	153

4	Конструкции плоских перекрытий	Балочные сборные перекрытия. Проектирование сборных многопустотных плит. Балочные сборные перекрытия. Проектирование сборных ребристых плит. Балочные сборные перекрытия. Проектирование неразрезных ригелей. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами. Компонировка перекрытия. Проектирование монолитной плиты. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами. Проектирование второстепенной и главной балок. Монолитные ребристые перекрытия с плитами опертными по контуру. Монолитные безбалочные перекрытия.	6	12	-	28	46
5	Железобетонные фундаменты	Фундаменты. Общие сведения. Отдельные фундаменты. Расчет центрально-нагруженных фундаментов. Расчет внецентренно-нагруженных фундаментов. Ленточные фундаменты. Сплошные фундаменты.	6	12	-	24	42
6	Каменные и армокаменные конструкции	Основные физико-механические характеристики материалов каменных конструкций. Стадии работы кладки под нагрузкой при сжатии. Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Центральное сжатие. Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Внецентренное сжатие. Расчет несущей способности элементов кладки при растяжении и изгибе. Расчет прочности элементов кладки при местном действии нагрузки. Армированные каменные конструкции (сетчатое армирование, продольное армирование). Элементы, усиленные обоймами.	6	12	18	29	65
Всего за семестр:			18	36	18	81	153

Семестр изучения – А							
7	Предварительно напряженный железобетон	Преднапряженный ЖБ. Общие положения. Преимущества. Области применения. Значения предварительных напряжений. Потери преднапряжений в арматуре. Усилие предварительного обжатия бетона. Приведенная сечение элемента. Напряжения в бетоне при обжатии. Центрально-растянутые преднапряженные элементы. Последовательность изменения напряжений в бетоне и арматуре от момента изготовления до разрушения. Изгибаемые преднапряженные элементы. Последовательность изменения напряжений в бетоне и арматуре от момента изготовления до разрушения.	6	12	-	20	38
8	Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов	Трещиностойкость – общие сведения. Расчет по образованию трещин центрально-растянутых элементов. Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (при упругой работе бетона сжатой зоне). Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (при НЕупругой работе бетона сжатой зоне). Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов по способу ядровых моментов. Расчет по образованию трещин наклонных к продольной оси изгибаемых элементов. Сопротивление раскрытию трещин центрально-растянутых элементов. Сопротивление раскрытию трещин в изгибаемых элементах. Закрытие трещин. Жесткость и перемещения ЖБЭ. Основные положения. Кривизна оси элемента при изгибе без трещин в растянутой зоне. Кривизна оси элемента при изгибе с трещинами в растянутой зоне. Расчет перемещений ЖБ изгибаемых элементов.	6	12	-	20	38
9	Железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий	Общие принципы проектирования ЖБК (конструктивные схемы, деформационные швы, принципы проектирования сборных конструкций, расчетные схемы элементов при транспортировании и монтаже, узлы и стыки). Конструкции одноэтажных промзданий с мостовыми кранами. Элементы конструкций, компоновка здания. Конструкции одноэтажных промзданий с мостовыми кранами. Поперечная рама. Конструкции одноэтажных промзданий с мостовыми кранами. Система связей. Конструкции одноэтажных промзданий. Балки покрытий. Конструкции одноэтажных промзданий. Фермы покрытий. Многоэтажные промышленные и гражданские здания	4	10	-	18	32
Всего за семестр:			16	34	-	58	108
Итого			50	86	34	163	333

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (часы)
1	1	Определение основных физико-механических характеристик бетона и арматуры	6
2	2	Определение прочности нормальных сечений железобетонных балок	10
3	2	Определение прочности наклонных сечений железобетонных балок	18

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовых проектов в 9, А семестрах для очной формы обучения.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

Семестр	Наименование и краткое содержание	Кол-во чертежей в листах форм. А2	Объем расчет.-пояснит. записки, стр.
8	Проектирование железобетонных и каменных конструкций многоэтажного здания. Разрабатывается проект здания гражданского или промышленного назначения (в части несущих железобетонных конструкций) согласно выданному заданию. Выполняется сбор нагрузок на элементы каркаса здания, выполняется его компоновка. Выполняются расчеты (по первой группе предельных состояний) и конструирование монолитного и сборного вариантов перекрытия, колонны, фундамента, кирпичного простенка.	3	50...70
9	Проектирование железобетонных конструкций одноэтажного промышленного здания с мостовыми кранами. Разрабатывается проект промышленного здания с мостовыми кранами (в части несущих железобетонных конструкций) согласно выданному заданию. Выполняется сбор нагрузок на элементы каркаса здания, выполняется его компоновка. Выполняются расчеты (по двум группам предельных состояний) и конструирование плиты сборного перекрытия, ригеля (фермы или балки), надкрановой и подкрановой частей колонны, фундамента.	3	50...70

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-8	Знать: общие принципы выполнения основных чертежей железобетонных конструкций зданий и сооружений	Тест	В тесте 50% и более правильных ответов	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь: определять необходимое и достаточное количество чертежей и схем несущих железобетонных конструкций зданий и сооружений по их типам и видам	Решение стандартных задач	Выполнение работы в срок	Невыполнение работы в срок
	Владеть: навыками выполнения рабочих чертежей железобетонных конструкций зданий и сооружений	Решение прикладных задач	Выполнение работы в срок	Невыполнение работы в срок
ПК-2	Знать: основные требования технической документации при расчете и конструировании (проектировании) железобетонных конструкций зданий и сооружений, в том числе с использованием программных комплексов	Тест	В тесте 50% и более правильных ответов	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь: устанавливать необходимые методы и способы расчета и конструирования	Решение стандартных задач	Выполнение работы в срок	Невыполнение работы в срок

	(проектирования) железобетонных элементов, в том числе с использованием программных комплексов			
	Владеть: навыками практических расчетов и конструирования (проектирования) железобетонных конструкций зданий и сооружений, в том числе с использованием программных комплексов	Решение прикладных задач	Выполнение работы в срок	Невыполнение работы в срок
ПК-11	Знать: общие принципы постановки и проведения натурных испытаний железобетонных конструкций	Тест	В тесте 50% и более правильных ответов	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь: снимать и обрабатывать показания приборов и оборудования при проведении натурных испытаний железобетонных конструкций	Решение стандартных задач	Выполнение работы в срок	Невыполнение работы в срок
	Владеть: навыками натурных испытаний железобетонных конструкций по заданным методикам	Решение прикладных задач	Выполнение работы в срок	Невыполнение работы в срок

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»;

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-8	Знать: общие принципы выполнения основных чертежей железобетонных конструкций зданий и сооружений	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
	Уметь: определять необходимое и достаточное количество чертежей и схем	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими

	несущих железобетонных конструкций зданий и сооружений по их типам и видам			затруднениями выполняет практические работы
	Владеть: навыками выполнения рабочих чертежей железобетонных конструкций зданий и сооружений	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
ПК-2	Знать: основные требования технической документации при расчете и конструировании (проектировании) железобетонных конструкций зданий и сооружений, в том числе с использованием программных комплексов	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
	Уметь: устанавливать необходимые методы и способы расчета и конструирования (проектирования) железобетонных элементов, в том числе с использованием программных комплексов	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
	Владеть: навыками практических расчетов и конструирования (проектирования) железобетонных конструкций зданий и сооружений, в	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

	том числе с использованием программных комплексов			
ПК-11	Знать: общие принципы постановки и проведения натурных испытаний железобетонных конструкций	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
	Уметь: снимать и обрабатывать показания приборов и оборудования при проведении натурных испытаний железобетонных конструкций	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы
	Владеть: навыками натурных испытаний железобетонных конструкций по заданным методикам	Устный опрос	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей.	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 9, А семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-8	Знать: общие принципы выполнения основных чертежей железобетонных конструкций зданий и сооружений	Ответ по билету	<i>студент ответил на все вопросы, показал отличные знания дополнительной литературы.</i>	<i>студент ответил на все вопросы, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент ответил хотя бы на один вопрос, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент не может ответить на один и более вопросов из билета.</i>
	Уметь: определять необходимое и достаточное количество	Ответ по билету	<i>студент ответил на все вопросы, показал отличные</i>	<i>студент ответил на все вопросы, показал знания в</i>	<i>студент ответил хотя бы на один вопрос, показал</i>	<i>студент не может ответить на один и более</i>

	чертежей и схем несущих железобетонных конструкций зданий и сооружений по их типам и видам		знания дополнительной литературы.	рамках лекционного курса.	знания в рамках лекционного курса.	вопрос из билета.
	Владеть: навыками выполнения рабочих чертежей железобетонных конструкций зданий и сооружений	Ответ по билету	студент ответил на все вопросы, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все вопросы, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил хотя бы на один вопрос, показал знания в рамках лекционного курса.	студент не может ответить на один и более вопросов из билета.
ПК-2	Знать: основные требования технической документации при расчете и проектировании железобетонных конструкций зданий и сооружений, в том числе с использованием программных комплексов	Ответ по билету	студент ответил на все вопросы, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все вопросы, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил хотя бы на один вопрос, показал знания в рамках лекционного курса.	студент не может ответить на один и более вопросов из билета.
	Уметь: устанавливать необходимые методы и способы расчета и проектирования железобетонных элементов, в том числе с использованием программных комплексов	Ответ по билету	студент ответил на все вопросы, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все вопросы, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил хотя бы на один вопрос, показал знания в рамках лекционного курса.	студент не может ответить на один и более вопросов из билета.
	Владеть: навыками практических	Ответ по билету	студент ответил на все вопросы,	студент ответил на все вопросы,	студент ответил хотя бы на один	студент не может ответить

	расчетов и конструирования (проектирования) железобетонных конструкций зданий и сооружений, в том числе с использованием программных комплексов		<i>показал отличные знания дополнительной литературы.</i>	<i>показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>вопрос, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>на один и более вопросов из билета.</i>
ПК-11	Знать: общие принципы постановки и проведения натурных испытаний железобетонных конструкций	Ответ по билету	<i>студент ответил на все вопросы, показал отличные знания дополнительной литературы.</i>	<i>студент ответил на все вопросы, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент ответил хотя бы на один вопрос, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент не может ответить на один и более вопросов из билета.</i>
	Уметь: снимать и обрабатывать показания приборов и оборудования при проведении натурных испытаний железобетонных конструкций	Ответ по билету	<i>студент ответил на все вопросы, показал отличные знания дополнительной литературы.</i>	<i>студент ответил на все вопросы, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент ответил хотя бы на один вопрос, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент не может ответить на один и более вопросов из билета.</i>
	Владеть: навыками натурных испытаний железобетонных конструкций по заданным методикам	Ответ по билету	<i>студент ответил на все вопросы, показал отличные знания дополнительной литературы.</i>	<i>студент ответил на все вопросы, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент ответил хотя бы на один вопрос, показал знания в рамках лекционного курса.</i>	<i>студент не может ответить на один и более вопросов из билета.</i>

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Вопрос № 1. При расчете прочности нормальных сечений ЖБ изгибаемых элементов определяют:

- ☐ площадь поперечного сечения поперечной арматуры на действие М;
- ☐ площадь поперечного сечения поперечной арматуры на действие Q;
- ☐ площадь поперечного сечения продольной арматуры на действие М;
- ☐ площадь поперечного сечения продольной арматуры на действие Q.

Вопрос № 2. В условии прочности каменной кладки на смятие

$N_c \leq \Psi \cdot d \cdot R_c \cdot A_c$, коэффициент Ψ учитывает ...

- ☐ влияние длительного действия местной нагрузки
- ☐ влияние продольного изгиба
- ☐ полноту эпюры давления от местной нагрузки
- ☐ влияние динамического действия нагрузки

Вопрос № 3. При расчете внецентренно сжатых железобетонных элементов в начальном эксцентриситете приложения продольной силы e_0 следует учитывать случайный эксцентриситет e_a , принимаемый не менее:

- ☐ 10 мм; ☐ 20 мм; ☐ 30 мм; ☐ 40 мм.

Вопрос № 4. В условии для определения поперечной силы, воспринимаемой

бетоном в наклонном сечении $Q_b = \frac{\varphi_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{C}$, при расчете изгибаемых

железобетонных элементов по наклонным сечениям на действие поперечных сил, «С» – это:

- ☐ длина наклонного сечения на продольную ось элемента
- ☐ длина проекции наклонного сечения на продольную ось элемента
- ☐ длина проекции наклонного сечения на вертикальную ось элемента
- ☐ расчетный пролет элемента ☐ $C = 1.5 \cdot h_0$

Вопрос № 5. В многоступенчатом отдельном железобетонном фундаменте высоту нижней ступени назначают такой, чтобы не требовалось армирования:

- ☐ поперечного; ☐ продольного;
- ☐ косвенного; ☐ сетчатого.

Вопрос № 6. Поперечная арматура в изгибаемых железобетонных элементах:

- ☐ проверяется расчетом на действие Q и M
- ☐ всегда ставится конструктивно ☐ не применяется

Вопрос № 7. Прочность нормальных сечений изгибаемых элементов проверяют на действие:

- ☐ M; ☐ Q; ☐ N.

Вопрос № 8. По подошве железобетонного фундамента устанавливают арматуру для восприятия растягивающих усилий, возникающих в результате одной из следующих деформаций фундамента:

- ☐ изгиба; ☐ сжатия; ☐ растяжения; ☐ среза.

Вопрос № 9. В центрально сжатых железобетонных элементах поперечная арматура устанавливается:

- ☐ по расчету на N ☐ по расчету на M
☐ конструктивно в зависимости от диаметра продольной арматуры
☐ конструктивно независимо от диаметра продольной арматуры

Вопрос № 10. Преднапряженный ЖБ элемент по сравнению с обычным отличается:

- ☐ пониженными прогибами ☐ эстетичностью
☐ пониженной трещиностойкостью ☐ экологичностью

Вопрос № 11. Относительная высота сжатой зоны бетона ξ определяется отношением:

- ☐ x/h ☐ h/x
☐ x/h_0 ☐ h_0/x

Вопрос № 12. В условии $M \leq M_s + M_{sw}$ для расчета изгибаемых железобетонных элементов по прочности наклонных сечений на действие изгибающих моментов, M_s – это:

- ☐ момент, воспринимаемый продольной арматурой, пересекающей нормальное сечение
☐ момент, воспринимаемый продольной арматурой, пересекающей наклонное сечение
☐ момент, воспринимаемый поперечной арматурой, пересекающей нормальное сечение
☐ момент, воспринимаемый поперечной арматурой, пересекающей наклонное сечение

Вопрос № 13. В преднапряженных железобетонных конструкциях осуществляют натяжение :

- ☐ гибкой металлической арматуры ☐ бетонного сердечника
☐ металлических швеллеров ☐ гибкой металлической пластины

Вопрос № 14. При расчете ЖБ элементов на продавливание, в формуле для определения площади расчетного поперечного сечения $A_b = u \cdot h_0$, «u» это:

- ☐ периметр контура расчетного поперечного сечения
☐ ширина контура расчетного поперечного сечения
☐ высота контура расчетного поперечного сечения
☐ расстояние до контура расчетного поперечного сечения

Вопрос № 15. При выполнении расчетов прочности, к тавровым сечениям приводят поперечные сечения.....

- ☐ стропильных ферм ☐ плоских монолитных плит ☐ плоских сборных плит
- ☐ пустотных и ребристых плит ☐ элементов

Вопрос № 16. В формуле $F \leq F_{b,ult} + F_{sw,ult}$ для расчета ЖБ элементов с поперечной арматурой на продавливание при действии сосредоточенной силы, $F_{sw,ult}$ это:

- ☐ предельное усилие, воспринимаемое поперечной арматурой при продавливании
- ☐ предельное усилие, воспринимаемое продольной арматурой при продавливании
- ☐ предельное усилие, воспринимаемое бетоном

Вопрос № 17. Подошву железобетонного фундамента армируют:

- ☐ сеткой; ☐ каркасом; ☐ предварительно напряженными стержнями;
- ☐ хомутами.

Вопрос № 18. Поперечную арматуру в сжатых железобетонных элементах устанавливают с целью:

- ☐ восприятия части продольного усилия на элемент
- ☐ закрепления стержней продольной арматуры от бокового выпучивания в любом направлении
- ☐ закрепления колонны от бокового выпучивания в любом направлении
- ☐ уменьшения расчетной длины колонны

Вопрос № 19. Балками называют изгибаемые линейные элементы:

- ☐ длина которых l значительно меньше поперечных размеров h и b
- ☐ длина которых l значительно меньше поперечных размеров b и h
- ☐ длина которых l значительно больше поперечных размеров h и b
- ☐ высота которых h значительно меньше ширины b и длины l

Вопрос № 20. Начальные предварительные напряжения в арматуре с течением времени уменьшаются, т.е. происходят потери, которые зависят от:

- ☐ ползучести бетона; ☐ деформаций арматуры; ☐ обжатия арматуры;
- ☐ смещения арматуры

Вопрос № 21. Преднапрягаемую арматуру в сжатой зоне изгибаемых элементов устанавливают с целью

- ☐ уменьшения высоты сжатой зоны
- ☐ увеличения прочности элементов
- ☐ уменьшения прогибов элементов
- ☐ обеспечения трещиностойкости при изготовлении
- ☐ обеспечения трещиностойкости при эксплуатации

Вопрос № 22. Во всех случаях толщину защитного слоя бетона в ЖБК следует также принимать не менее:

☐ 1 d_s ; ☐ 2 d_s ; ☐ 3 d_s ; ☐ 4 d_s , где d_s – диаметр арматурного стержня

Вопрос № 23. Что относят к центрально сжатым элементам:

- ☐ крайнюю колонну зданий;
- ☐ верхний пояс ферм, нагруженных по узлам
- ☐ нижний пояс ферм, нагруженной по узлам;
- ☐ верхний пояс ферм с внеузловой нагрузкой

Вопрос № 24. От действия отпора грунта выступы (ступени) отдельного железобетонного фундамента рассчитывают как:

- ☐ однопролетная балка с защемленными опорами;
- ☐ однопролетная балка с шарнирными опорами;
- ☐ консоль;

Вопрос № 25. В формуле для определения высоты сжатой зоны

$$x = \frac{R_s \cdot A_s - R_{sc} \cdot A'_s}{R_b \cdot b}$$
 при определении предельного изгибающего момента,

который может быть воспринят нормальным сечением железобетонного изгибаемого элемента (при расчете по прочности), $R_s \cdot A_s$ – это:

- ☐ напряжения в бетоне; ☐ напряжения в арматуре;
- ☐ усилие в бетоне; ☐ усилие в арматуре

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Расчет внецентренно сжатых колонн со случайными эксцентриситетами

2. Расчет внецентренно сжатых колонн с расчетными эксцентриситетами

3. Расчет ребристых плит перекрытия

4. Расчет пустотных плит перекрытия

5. Расчет монолитной плиты ребристого перекрытия

6. Расчет монолитной второстепенной балки ребристого перекрытия

7. Расчет сборного ригеля перекрытия

8. Расчет фермы покрытия

9. Расчет центрально нагруженного фундамента

10. Расчет внецентренно нагруженного фундамента

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Расчет колонн по наружным осям конкретного здания
2. Расчет колонн по внутренним осям конкретного здания
3. Расчет ребристых плит перекрытия конкретного здания
4. Расчет пустотных плит перекрытия конкретного здания
5. Расчет монолитной плиты ребристого перекрытия конкретного здания
6. Расчет монолитной второстепенной балки ребристого перекрытия конкретного здания
7. Расчет сборного ригеля перекрытия конкретного здания
8. Расчет фермы покрытия конкретного здания
9. Расчет фундамента под колонны по наружным осям конкретного здания
10. Расчет фундамента под колонны по внутренним осям конкретного здания

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

8 семестр.

1. История развития железобетона.
2. Основные физико-механические характеристики бетона и арматуры (классы, марки, нормативные и расчетные сопротивления, диаграммы деформирования, модули деформации, ползучесть бетона и пр.)
3. Сущность ЖБ. Достоинства и недостатки ЖБ.
4. Условия существования ЖБ. Защитный слой.
5. Метод расчета ЖБ по допускаемым напряжениям.
6. Метод расчета ЖБ по разрушающим нагрузкам.
7. Метод расчета ЖБ по предельным состояниям. Группы предельных состояний. Классификация нагрузок.
8. Стадии напряженного состояния нормального сечения ЖБ изгибаемого элемента.
9. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с одиночным армированием.
10. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с двойной арматурой.
11. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов с одиночным армированием таврового профиля.
12. Виды разрушения изгибаемых элементов на действие поперечных сил. Расчет прочности на действие поперечных сил по наклонной сжатой полосе.

13. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонной трещине на действие поперечных сил.
14. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонной трещине на действие изгибающих моментов.
15. Конструирование изгибаемых железобетонных элементов.
16. Сжатые элементы. Примеры сжатых элементов. Учет гибкости.
17. Расчет внецентренно сжатых элементов с большими эксцентриситетами.
18. Расчет внецентренно сжатых элементов с малыми эксцентриситетами.
19. Растянутые элементы. Примеры растянутых элементов. Расчет центрально-растянутых элементов.
20. Расчет внецентренно растянутых элементов.
21. Конструирование сжатых железобетонных элементов.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

9 семестр.

1. Основные физико-механические характеристики материалов каменных конструкций.
2. Стадии работы кладки под нагрузкой при сжатии.
3. Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Центральное сжатие.
4. Расчет несущей способности элементов кладки при сжатии. Внецентренное сжатие.
5. Расчет несущей способности элементов кладки при растяжении и изгибе.
6. Расчет прочности элементов кладки при местном действии нагрузки.
7. Армированные каменные конструкции (сетчатое армирование, продольное армирование).
8. Элементы, усиленные обоймами.
9. Фундаменты. Общие сведения. Отдельные фундаменты.
10. Расчет центрально-нагруженных фундаментов.
11. Расчет внецентренно-нагруженных фундаментов.
12. Ленточные фундаменты.
13. Сплошные фундаменты.
14. Балочные сборные перекрытия. Проектирование сборных многопустотных плит.
15. Балочные сборные перекрытия. Проектирование сборных ребристых плит.
16. Балочные сборные перекрытия. Проектирование неразрезных ригелей.
17. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами. Компонировка перекрытия. Проектирование монолитной плиты.
18. Монолитные ребристые перекрытия с балочными плитами. Проектирование второстепенной и главной балок.
19. Монолитные ребристые перекрытия с плитами опертыми по контуру.
20. Монолитные безбалочные перекрытия.

А семестр.

1. Преднапряженный ЖБ. Общие положения. Преимущества. Области применения. Значения предварительных напряжений.
2. Потери преднапряжений в арматуре.
3. Усилие предварительного обжатия бетона. Приведенной сечение элемента. Напряжения в бетоне при обжатии.
4. Центральнo-растянутые преднапряженные элементы. Последовательность изменения напряжений в бетоне и арматуре от момента изготовления до разрушения.
5. Изгибаемые преднапряженные элементы. Последовательность изменения напряжений в бетоне и арматуре от момента изготовления до разрушения.
6. Трещиностойкость – общие сведения. Расчет по образованию трещин центрально-растянутых элементов.
7. Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (при упругой работе бетона сжатой зоне).
8. Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов (при неупругой работе бетона сжатой зоне).
9. Расчет по образованию трещин нормальных сечений изгибаемых элементов по способу ядерных моментов. Расчет по образованию трещин наклонных к продольной оси изгибаемых элементов.
10. Сопротивление раскрытию трещин центрально-растянутых элементов.
11. Сопротивление раскрытию трещин в изгибаемых элементах.
12. Закрытие трещин.
13. Жесткость и перемещения ЖБЭ. Основные положения. Кривизна оси элемента при изгибе без трещин в растянутой зоне.
14. Кривизна оси элемента при изгибе с трещинами в растянутой зоне.
15. Расчет перемещений ЖБ изгибаемых элементов.
16. Общие принципы проектирования ЖБК (конструктивные схемы, деформационные швы, принципы проектирования сборных конструкций, расчетные схемы элементов при транспортировании и монтаже, узлы и стыки).
17. Конструкции одноэтажных промзданий с мостовыми кранами. Элементы конструкций, компоновка здания.
18. Конструкции одноэтажных промзданий с мостовыми кранами. Поперечная рама.
19. Конструкции одноэтажных промзданий с мостовыми кранами. Система связей.
20. Конструкции одноэтажных промзданий. Балки покрытий.
21. Конструкции одноэтажных промзданий. Фермы покрытий.
22. Многоэтажные промышленные и гражданские здания

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

ЗАЧЕТ.

Зачет проводится в устной форме по вопросам: студент должен выполнить два задания (на подготовку ответа на каждое из них отводится 15 минут).

На зачете не разрешается пользоваться литературой, нормативно-правовыми актами, конспектами и иными вспомогательными средствами. В случае использования студентами подобной литературы преподаватель оставляет за собой право удалить студента с зачета, выставив ему неудовлетворительную оценку.

Оценка зачтено выставляется, если ответ логически и лексически грамотно изложенный, содержательный и аргументированный ответ, подкрепленный знанием литературы и источников по теме задания, умение отвечать на дополнительно заданные вопросы; незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики, допущение не более одной ошибки в содержании задания, а также не более одной неточности при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы; незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики при допущении не более двух ошибок в содержании задания, а также не более двух неточностей при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы.

Оценка незачтено выставляется, если в ответе допущено существенное нарушение логики изложения материала, систематическое использование разговорной лексики, допущение более двух ошибок в содержании задания, а также более двух неточностей при аргументации своей позиции, неправильные ответы на дополнительно заданные вопросы; существенное нарушение логики изложения материала, постоянное использование разговорной лексики, полное незнание литературы и источников по теме вопроса, отсутствие ответов на дополнительно заданные вопросы.

ЭКЗАМЕН.

Экзамен проводится по тест-билетам.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент не может ответить ни на один вопрос из билета.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент ответил на один вопрос.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент ответил на все вопросы, показал знания в рамках лекционного курса.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент ответил на все вопросы, показал отличные знания дополнительной литературы.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о железобетоне и методах расчета железобетонных конструкций.	ОПК-8, ПК-2 , ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, решение стандартных и прикладных задач, зачет, экзамен.

2	Железобетонные изгибаемые элементы	ОПК-8, ПК-2 , ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, решение стандартных и прикладных задач, зачет, экзамен.
3	Железобетонные сжатые и растянутые элементы	ОПК-8, ПК-2 , ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, решение стандартных и прикладных задач, зачет, экзамен.
4	Конструкции плоских перекрытий	ОПК-8, ПК-2 , ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, решение стандартных и прикладных задач, зачет, экзамен.
5	Железобетонные фундаменты	ОПК-8, ПК-2 , ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, решение стандартных и прикладных задач, зачет, экзамен.
6	Каменные и армокаменные конструкции	ОПК-8, ПК-2 , ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, решение стандартных и прикладных задач, зачет, экзамен.
7	Предварительно напряженный железобетон	ОПК-8, ПК-2, ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, решение стандартных и

			прикладных задач, зачет, экзамен.
8	Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов	ОПК-8, ПК-2 , ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, решение стандартных и прикладных задач, зачет, экзамен.
9	Железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий	ОПК-8, ПК-2 , ПК-11	Тест, защита лабораторных работ, защита курсового проекта, решение стандартных и прикладных задач, зачет, экзамен.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Евстифеев, Владимир Георгиевич. Железобетонные и каменные конструкции [Текст] : учебник : в 2 ч. Ч. 1 : Железобетонные конструкции. - М. : Академия, 2011 (Саратов : ОАО "Саратов. полиграфкомбинат", 2010). - 424 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 420 (12 назв.). - ISBN 978-5-7695-6406-2.

2. Евстифеев, Владимир Георгиевич. Железобетонные и каменные конструкции [Текст] : учебник : в 2 ч. Ч. 2 : Каменные и армокаменные конструкции. - М. : Академия, 2011 (Саратов : ОАО "Саратов. полиграфкомбинат", 2010). - 191 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 190 (13 назв.). - ISBN 978-5-7695-6942-5.

Дополнительная литература

1. Добромыслов, Андрей Николаевич. Железобетонные конструкции : Примеры расчета инженерных сооружений [Текст] : справ. пособие. - М. : АСВ, 2012. - 288 с. : ил. - Библиогр.: с. 285-288 (100 назв.). - ISBN 978-5-93093-849-4 : 789-00.

Справочно-нормативная литература

1. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Москва, 2011.

2. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Москва 2018.

3. СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. Москва, 2012 г.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office Word 2013/2007

Microsoft Office Excel 2013/2007

Microsoft Office Power Point 2013/2007

ЛИРА-САПР 2016 PRO

ЛИРА-САПР 2016 Грунт

ЛИРА-САПР 2016 Динамика плюс

**Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

<https://dwg.ru/>

Информационные справочные системы

<https://wiki.cchgeu.ru/>

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

eLIBRARY.RU

Современные профессиональные базы данных

«СтройКонсультант»

<https://www.stroyportal.ru/>

**9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

- 1) Оборудование для демонстрации видеофильмов, фотографий и слайдов.
- 2) Компьютерный класс.
- 3) Приборы и оборудование для испытания железобетонных и каменных конструкций

**10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета железобетонных конструкций зданий. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.