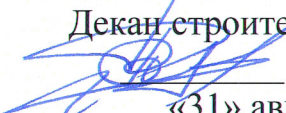


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета

 Панфилов Д.В.

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Оценка технического состояния зданий и сооружений»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Инженерная реставрация зданий и сооружений городской застройки
(частично на английском языке)

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы



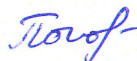
/А.С. Щеглов/

И.о. заведующего кафедрой
металлических и деревян-
ных конструкций



/А.С. Свентиков/

Руководитель ОПОП



/И.И. Попов/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов представления о современных методах оценки технического состояния зданий и сооружений, предназначенных для установления степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом, включая состояние грунтов основания, на основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значениями этих же признаков, установленных проектом или нормативным документом.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Приобретение основных знаний по определению оценки категорий технического состояния несущих конструкций, которые производят на основании результатов обследования и поверочных расчетов. Усвоение ключевых знаний по

- комплексному обследованию технического состояния зданий или сооружений для проектирования их реконструкции или капитального ремонта;

- обследованию технического состояния зданий и сооружений для оценки возможности их дальнейшей безаварийной эксплуатации или необходимости их восстановления и усиления конструкций;

- общему мониторингу технического состояния зданий и сооружений для выявления объектов, конструкции которых изменили свое напряженно-деформированное состояние и требуют обследования технического состояния;

- мониторингу технического состояния зданий и сооружений, попадающих в зону влияния строек и природно-техногенных воздействий, для обеспечения безопасной эксплуатации этих зданий и сооружений;

- мониторингу технического состояния зданий и сооружений, находящихся в ограниченно работоспособном или аварийном состоянии, для оценки их текущего технического состояния и проведения мероприятий по устранению аварийного состояния;

- мониторингу технического состояния уникальных, в том числе высотных и большепролетных, зданий и сооружений для контроля состояния несущих конструкций и предотвращения катастроф, связанных с их обрушением.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Оценка технического состояния зданий и сооружений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Оценка технического состояния зданий и сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ПК-1 - Способность организовать работу в сфере инженерно-технического проектирования реновации зданий

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	Знать факторы, причинно-следственные связи, роли элементов системы в развитии проблемной ситуации.
	Уметь подбирать и сравнивать методы разрешения проблемной ситуации с учетом имеющихся ограничений.
	Владеть навыками выбора стратегии разрешения и прогноза развитие проблемной ситуации на основе априорной информации.
ПК-1	Знать современные методы организации и контроля в сфере инженерно-технического проектирования реновации зданий
	Уметь организовывать и контролировать работу в сфере инженерно-технического проектирования реновации зданий
	Владеть способностью организовывать и контролировать работу в сфере инженерно-технического проектирования реновации зданий

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Организационно-технологическая надежность строительства и контроль качества» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа	76	76

Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

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.	СРС	Всего, час
1	Эксплуатационные требования к зданиям и их элементам	Цели и задачи оценки технического состояния зданий и сооружений. Развитие методов обследования и оценки технического состояния конструкций. Основные параметры, определяющие безопасность и комфортные условия среды обитания. Основные требования к конструктивным элементам зданий и сооружений Приемка зданий в эксплуатацию	3	3	15	21
2	Оценка технического состояния зданий и их конструктивных элементов	Старение и износ материалов конструкций .Разрушение материалов и конструкций. Дефекты зданий и конструкций и их последствия. Методы и средства оценки технического состояния и эксплуатационных качеств зданий и сооружений. Параметры, характеризующие физико-механические свойства материала конструкций. Физический и моральный износ. Диагностика состояния конструкций. Способы оценки состояния конструкций и инженерного оборудования зданий и сооружений. Расчет физического износа зданий и сооружений. Амортизация и износ основных фондов.	4	4	16	24
3	Способы повышения надежности конструкций	Применение теории надежности для обеспечения эксплуатационных свойств зданий и сооружений. Основные понятия и определения теории надежности. Сбор и обработка	4	4	15	23

		данных о надежности зданий и сооружений. Обеспечение требуемого уровня надежности зданий и сооружений.				
4	Заключение о техническом состоянии конструкций зданий и сооружений	Система планово-предупредительных ремонтов. Капитальный и текущие ремонты. Реновация. Экономический аспект системы планово-предупредительных ремонтов. Разработка перспективных планов эксплуатации конструкций зданий и сооружений. Техническое Заключение о состоянии здания (сооружения)	3	3	15	21
5	Правила безопасности при проведении обследования	Требования по безопасности при проведении технических обследований строительных конструкций и инженерного оборудования зданий. Требования по безопасности при выполнении шурфовых работ и ручном бурении скважин.	2	2	15	19
Итого			16	16	76	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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
УК-1	Знать факторы,	Знание терминов и	Выполнение работ	Невыполнение

	причинно-следственные связи, роли элементов системы в развитии проблемной ситуации.	определений, понятий. Знание основных закономерностей и соотношений, принципов. Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов).	в срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь подбирать и сравнивать методы разрешения проблемной ситуации с учетом имеющихся ограничений.	Полнота ответов на проверочные вопросы. Правильность ответов на вопросы Чёткость изложения и интерпретации знаний.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками выбора стратегии разрешения и прогноза развитие проблемной ситуации на основе априорной информации..	Навыки выполнения заданий различной сложности. Навыки представления результатов решения задач. Быстрота выполнения заданий Самостоятельность в выполнении заданий Результативность (качество) выполнения заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	Знать современные методы организации и контроля в сфере инженерно - технического проектирования реновации зданий	Знание терминов и определений, понятий. Знание основных закономерностей и соотношений, принципов. Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов).	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь организовывать и контролировать работу в сфере инженерно - технического проектирования реновации зданий	Полнота ответов на проверочные вопросы. Правильность ответов на вопросы Чёткость изложения и интерпретации знаний.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью организовывать и контролировать работу в сфере инженерно - технического проектирования реновации зданий	Навыки выполнения заданий различной сложности. Навыки представления результатов решения задач. Быстрота выполнения заданий Самостоятельность в выполнении заданий Результативность (качество) выполнения заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-1	Знать факторы, причинно-следственные связи, роли элементов системы в развитии проблемной ситуации.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь подбирать и сравнивать методы разрешения проблемной ситуации с учетом имеющихся ограничений.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками выбора стратегии разрешения и прогноза развитие проблемной ситуации на основе априорной информации.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	Знать современные методы организации и контроля в сфере инженерно - технического проектирования реновации зданий	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь организовывать и контролировать работу в сфере инженерно - технического проектирования реновации зданий	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть способностью организовывать и контролировать работу в сфере инженерно - технического проектирования реновации зданий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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

Выберите верное утверждение.

1. Безопасность эксплуатации здания (сооружения) это комплексное свойство объекта противостоять его переходу в аварийное состояние, определяемое:

- а) проектным решением и степенью его реального воплощения при строительстве; текущим остаточным ресурсом и техническим состоянием объекта;
- б) степенью изменения объекта (старение материала, перестройки,

перепланировки, пристройки, реконструкции, капитальный ремонт и т.п.) и окружающей среды как природного, так и техногенного характера;

в) совокупностью антитеррористических мероприятий и степенью их реализации; нормативами по эксплуатации и степенью их реального осуществления;

г) проектным решением и степенью его реального воплощения при строительстве; текущим остаточным ресурсом и техническим состоянием объекта; степенью изменения объекта (старение материала, перестройки, перепланировки, пристройки, реконструкции, капитальный ремонт и т.п.) и окружающей среды как природного, так и техногенного характера; совокупностью антитеррористических мероприятий и степенью их реализации; нормативами по эксплуатации и степенью их реального осуществления.

2. Обследование технического состояния здания (сооружения) это:

а) комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих работоспособность объекта обследования и определяющих возможность его дальнейшей эксплуатации, реконструкции или необходимость восстановления, усиления, ремонта, и включающий в себя обследование грунтов основания и строительных конструкций на предмет выявления изменения свойств грунтов, деформационных повреждений, дефектов несущих конструкций и определения их фактической несущей способности;

б) комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, характеризующих работоспособность объекта обследования и определяющих возможность его дальнейшей эксплуатации, реконструкции или необходимость восстановления, усиления, ремонта, не включающий в себя обследование грунтов основания и строительных конструкций на предмет выявления изменения свойств грунтов, деформационных повреждений, дефектов несущих конструкций и определения их фактической несущей способности;

в) комплекс мероприятий по оценке фактических значений не контролируемых параметров;

г) единичные, специально отобранные мероприятия по определению и оценке теоретических значений не контролируемых параметров.

3. Категория технического состояния это:

а) степень эксплуатационной непригодности несущей строительной конструкции или здания и сооружения в целом, а также грунтов их основания;

б) степень эксплуатационной пригодности несущей строительной конструкции или здания и сооружения в целом, без учета грунтов их основания, установленная в зависимости от доли повышения несущей

способности и эксплуатационных характеристик;

в) степень эксплуатационной пригодности несущей строительной конструкции или здания и сооружения в целом, а также грунтов их основания, установленная в зависимости от доли снижения несущей способности и эксплуатационных характеристик.

4. Основная задача теории надежности на этапе организационно-технологического проектирования:

а) помочь разработчику принять обоснованные решения, касающиеся выбора структуры потока;

б) помочь разработчику принять обоснованные решения, касающиеся последовательности возведения объектов и комплексов;

в) помочь разработчику принять обоснованные решения, касающиеся материально-технических и других ресурсов, вариантов организационно-технологических моделей строения системы оперативного планирования и управления;

г) помочь разработчику принять обоснованные решения, касающиеся выбора структуры потока, последовательности возведения объектов и комплексов, необходимость использования резервов времени, фронта работ, материально-технических и других ресурсов, вариантов организационно-технологических моделей строения системы оперативного планирования и управления и т.д.

5. Оценка технического состояния это:

а) установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом, включая состояние грунтов основания, на основе сопоставления фактических значений количественно оцениваемых признаков со значениями этих же признаков, установленных проектом или нормативным документом;

б) установление степени повреждения и категории технического состояния отдельных строительных конструкций;

в) установление степени повреждения и категории технического состояния строительных конструкций или зданий и сооружений в целом, не включая состояние грунтов основания.

6. Поверочный расчет это расчет существующей конструкции и (или) грунтов основания по действующим нормам проектирования с введением в расчет полученных в результате обследования или по проектной и исполнительной документации:

а) геометрических параметров конструкций, фактической прочности строительных материалов и грунтов основания;

б) действующих нагрузок, уточненной расчетной схемы с учетом имеющихся

дефектов и повреждений;

- в) геометрических параметров конструкций, фактической прочности строительных материалов и грунтов основания, действующих нагрузок, уточненной расчетной схемы с учетом имеющихся дефектов и повреждений;
- г) уточненной расчетной схемы с учетом имеющихся дефектов и повреждений.

7. Нормативное техническое состояние это:

- а) категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания, соответствуют установленным в проектной документации значениям с учетом пределов их изменения;
- б) категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания, соответствуют установленным в проектной документации значениям без учета пределов их изменения;
- в) категория технического состояния, при котором количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, без учета состояния грунтов основания, соответствуют установленным в проектной документации значениям с учетом пределов их изменения;
- г) категория технического состояния, при котором количественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, не включая состояние грунтов основания, соответствуют установленным в проектной документации значениям без учета пределов их изменения.

8. Работоспособное техническое состояние это:

- а) категория технического состояния, при которой оцениваемые контролируемые параметры отвечают требованиям проекта или норм, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания обеспечивается;
- б) категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается;
- в) категория технического состояния, при которой все оцениваемые контролируемые параметры не отвечают требованиям проекта или норм и имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации приводят к нарушению работоспособности, но необходимая несущая

способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается;

г) категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации приводят к нарушению работоспособности, необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений не обеспечивается.

9. Ограниченно-работоспособное техническое состояние это:

а) техническое состояние строительной конструкции, когда присутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны только при контроле (мониторинге) технического состояния;

б) категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, при которой имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, присутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости);

в) категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, при которой имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости);

г) категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, не включая состояние грунтов основания, отсутствует опасность внезапного разрушения, функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны только при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций.

10. Аварийное состояние это:

а) категория технического состояния строительной конструкции или здания

и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта;

б) категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, не включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта;

в) техническое состояние строительной конструкции, когда присутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны только при контроле (мониторинге) технического состояния.

11. Общий мониторинг технического состояния зданий (сооружений):

а) система наблюдения и контроля, проводимая по программе, разработанной строительной организацией, для выявления объектов, на которых произошли незначительные изменения напряженно-деформированного состояния несущих конструкций и для которых обследование их технического состояния не обязательно;

б) система наблюдения и контроля, проводимая по определенной программе, без утверждения заказчиком, для выявления объектов, на которых произошли значительные изменения напряженно-деформированного состояния несущих конструкций или крена и для которых необходимо обследование их технического состояния;

в) система наблюдения и контроля, проводимая по определенной программе, утверждаемой заказчиком, для выявления объектов, на которых произошли значительные изменения напряженно-деформированного состояния несущих конструкций или крена и для которых необходимо обследование их технического состояния (изменения напряженно-деформированного состояния характеризуются изменением имеющихся и возникновением новых деформаций или определяются путем инструментальных измерений).

12. Текущее техническое состояние зданий (сооружений) это:

а) техническое состояние зданий и сооружений на момент их обследования или проводимого этапа мониторинга;

б) техническое состояние зданий и сооружений на момент их обследования;

в) техническое состояние зданий и сооружений на момент проводимого этапа мониторинга;

г) техническое состояние зданий и сооружений установленное проектом или нормативным документом.

13. Динамические параметры зданий (сооружений) это:

- а) параметры зданий и сооружений, характеризующие их статические свойства, проявляющиеся при нагрузках;
- б) параметры зданий и сооружений, характеризующие их динамические свойства, проявляющиеся при динамических нагрузках, и включающие в себя периоды и декременты собственных колебаний основного тона и обертонов, передаточные функции объектов, их частей и элементов и др.;
- в) параметры зданий и сооружений, характеризующие их динамические свойства, проявляющиеся при динамических нагрузках, не включающие в себя периоды и декременты собственных колебаний основного тона и обертонов, передаточные функции объектов, их частей и элементов.

14. Текущие динамические параметры зданий (сооружений):

- а) динамические параметры зданий и сооружений на момент их обследования или проводимого этапа мониторинга;
- б) динамические параметры зданий и сооружений установленное проектом или нормативным документом;
- в) статические параметры зданий и сооружений на момент их обследования или проводимого этапа мониторинга.

15. Восстановление это:

- а) комплекс мероприятий, обеспечивающих доведение эксплуатационных качеств конструкций, пришедших в аварийное состояние, до уровня их первоначального состояния;
- б) комплекс мероприятий, обеспечивающих доведение эксплуатационных качеств конструкций, пришедших в аварийное состояние, до уровня работоспособного состояния объекта;
- в) комплекс мероприятий, обеспечивающих доведение эксплуатационных качеств конструкций, пришедших в ограниченно работоспособное состояние, до уровня их первоначального состояния, определяемого соответствующими требованиями нормативных документов на момент проектирования объекта.

16. Усиление это:

- а) комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение несущей способности и эксплуатационных свойств строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая грунты основания, по сравнению с фактическим состоянием или проектными показателями;
- б) комплекс мероприятий, обеспечивающих повышение несущей способности и эксплуатационных свойств строительной конструкции или

здания и сооружения в целом, не включая грунты основания, по сравнению с фактическим состоянием или проектными показателями;

в) комплекс мероприятий, обеспечивающих несущую способность строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая грунты основания, на заданном уровне.

17. Моральный износ здания это:

а) резкое (во времени) отклонение основных эксплуатационных показателей от современного уровня технических требований эксплуатации зданий и сооружений;

б) постепенное (во времени) отклонение основных эксплуатационных показателей от современного уровня технических требований эксплуатации зданий и сооружений;

в) отклонение основных эксплуатационных и ухудшение технических показателей здания, по сравнению с нормативными.

18. Физический износ здания это:

а) ухудшение технических и связанных с ними эксплуатационных показателей здания, вызванное объективными причинами;

б) ухудшение технических и связанных с ними эксплуатационных показателей здания, вызванное случайными причинами;

в) отклонение основных эксплуатационных показателей от современного уровня технических требований эксплуатации зданий и сооружений.

19. Система мониторинга технического состояния несущих конструкций это:

а) совокупность технических и программных средств, позволяющая осуществлять сбор и обработку информации о деформационные параметрах строительных конструкций в целях оценки технического состояния зданий и сооружений;

б) совокупность технических и программных средств, позволяющая осуществлять сбор и обработку информации о динамических параметрах строительных конструкций в целях оценки технического состояния зданий и сооружений;

в) совокупность технических и программных средств, позволяющая осуществлять сбор и обработку информации о различных параметрах строительных конструкций (геодезические, динамические, деформационные и др.) в целях оценки технического состояния зданий и сооружений.

20. Система мониторинга инженерно-технического обеспечения:

а) совокупность технических и программных средств, позволяющая

осуществлять сбор и обработку информации о различных параметрах работы системы инженерно-технического обеспечения здания (сооружения) в целях контроля возникновения в ней дестабилизирующих факторов и передачи сообщений о возникновении или прогнозе аварийных ситуаций в единую систему оперативно-диспетчерского управления города;

б) совокупность технических средств, позволяющая осуществлять сбор и обработку информации о различных параметрах работы системы инженерно-технического обеспечения здания (сооружения) в целях контроля возникновения в ней дестабилизирующих факторов и передачи сообщений о возникновении или прогнозе аварийных ситуаций в единую систему оперативно-диспетчерского управления города;

в) совокупность программных средств, позволяющая осуществлять сбор и обработку информации о различных параметрах работы системы инженерно-технического обеспечения здания (сооружения) в целях контроля возникновения в ней дестабилизирующих факторов и передачи сообщений о возникновении или прогнозе аварийных ситуаций в единую систему оперативно-диспетчерского управления города.

Ответы 1-г; 2-а; 3-в; 4-г; 5-а; 6-в; 7-а; 8-б; 9-в; 10-а; 11-в; 12- а; 13 - б; 14-а; 15-в; 16-а; 17-б; 18-а; 19-в; 20-а.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Выбрать верные утверждения

1. При комплексном обследовании технического состояния здания (сооружения) в детальное (инструментальное) обследование инженерно-геологические исследования включают:

- а) по мере необходимости;
- б) всегда;
- в) не включают совсем;
- г) по решению Заказчика.

2. Обследования технического состояния оснований и фундаментов проводят в соответствии:

- а) с техническим заданием;
- б) с договором;
- в) со сметой.

3. Обследование фундаментов зданий (сооружений), построенных с сохранением вечномерзлого состояния грунтов основания, предпочтительно проводить:

- а) в зимний период;
- б) в летний период;
- в) в весенний период;
- г) в осенний период.

4. При обследовании технического состояния оснований и фундаментов контрольные шурфы роют в зависимости от местных условий:

- а) с наружной стороны фундаментов;
- б) с внутренней стороны фундаментов;
- в) с наружной или внутренней стороны фундаментов.

5. Глубина шурфов, расположенных около фундаментов, должна превышать глубину заложения подошвы на:

- а) 0 м;
- б) 0,5-1 м;
- в) 1,5-2 м.

6. Физико-механические характеристики грунтов определяют по образцам, отбираемым в процессе обследования. Число образцов грунта должны быть:

- а) 4 шт;
- б) 8 шт;
- в) достаточными для проведения комплекса лабораторных испытаний по ГОСТ 30416;
- г) 12 шт.

7. Оценку прочности материалов фундаментов проводят:

- а) неразрушающими методами;
- б) лабораторными испытаниями;
- в) неразрушающими методами или лабораторными испытаниями.

8. Ширину раскрытия трещин в бетоне измеряют в местах:

- а) максимального их раскрытия и на уровне арматуры растянутой зоны элемента;
- б) минимального их раскрытия и на уровне арматуры растянутой зоны элемента;
- в) независимо от степени их раскрытия на уровне арматуры растянутой зоны элемента.

9. Число образцов для лабораторных испытаний при определении прочности стен зданий принимают:

- а) для кирпича не менее 10, для раствора: не менее 20;
- б) для кирпича не менее 20, для раствора: не менее 30;
- в) для кирпича не менее 5, для раствора: не менее 10.

10. При обследовании стальных конструкций толщину элементов, поврежденных коррозией, измеряют не менее чем:

- а) в двух наиболее поврежденных коррозией сечениях по длине элемента;
- б) в трех наиболее поврежденных коррозией сечениях по длине элемента;
- в) в четырех наиболее поврежденных коррозией сечениях по длине элемента;
- г) в пяти наиболее поврежденных коррозией сечениях по длине элемента.

11. При обследовании стальных конструкций образцы для испытаний отбирают:

- а) из наименее ответственных и наименее нагруженных элементов конструкций;
- б) из наиболее ответственных и наиболее нагруженных элементов конструкций;
- в) из наиболее ответственных но наименее нагруженных элементов конструкций.

12. При обследовании деревянных перекрытий разбирают конструкцию пола на площади, обеспечивающей измерение:

- а) не более пяти балок и заполнений между ними длиной 2,5-5,0 м;
- б) не менее трех балок и заполнений между ними длиной 1 -1,5 м;
- в) не менее двух балок и заполнений между ними длиной 0,5-1,0 м.

13. Если проведен общий мониторинг технического состояния зданий и сооружений и по результатам приблизительной оценки категория технического состояния здания (сооружения) соответствует нормативному или работоспособному техническому состоянию, то повторные измерения динамических параметров проводят:

- а) через 1 год;
- б) через 2 года;
- в) через пять лет;
- г) через 3 года.

14. Если проведен общий мониторинг технического состояния зданий и сооружений и по результатам повторных измерений динамических

параметров их изменения не превышают 10%, то следующие измерения проводят еще через:

- а) два года;
- б) три года;
- в) четыре года;
- г) пять лет.

15. Если по результатам приблизительной оценки категория технического состояния здания (сооружения) соответствует ограниченно работоспособному или аварийному состоянию или если при повторном измерении динамических параметров здания (сооружения) результаты измерений различаются более чем на 10%, то техническое состояние такого здания (сооружения) подлежит:

- а) обязательному плановому обследованию;
- б) обязательному внеплановому обследованию;
- в) обследованию на усмотрение Заказчика.

16. Мониторинг технического состояния зданий (сооружений), попадающих в зону влияния нового строительства и природно-техногенных воздействий, планируют:

- а) до начала строительства или ожидаемого природно-техногенного воздействия;
- б) во время строительства или ожидаемого природно-техногенного воздействия;
- в) после окончания строительства или ожидаемого природно-техногенного воздействия.

17. Предельные погрешности измерения крена в зависимости от высоты H для гражданских зданий (сооружений) не должны превышать:

- а) $0,0005 H$ мм;
- б) $0,0001 H$ мм;
- в) $0,00001 H$ мм.

18. Предельные погрешности измерения крена в зависимости от высоты H для промышленных зданий (сооружений) не должны превышать:

- а) $0,0005 H$ мм;
- б) $0,0001 H$ мм;
- в) $0,00001 H$ мм.

19. Предельные погрешности измерения крена в зависимости от высоты H для фундаментов под машины и агрегаты не должны превышать:

- а) 0,0005 Н мм;
- б) 0,0001 Н мм;
- в) 0,00001 Н мм.

20. Мониторинг технического состояния оснований и строительных конструкций уникальных зданий (сооружений) проводят в целях:

- а) обеспечения возможности изменения объемно-планировочных решений;
- б) обеспечения их безопасного функционирования;
- в) предупреждение преждевременного износа конструкций.

Ответы 1.-б; 2.-а; 3-а;4.-в; 5.-б; 6-в; 7-в, 8-а; 9-а; 10-б; 11-а; 12-в;13.-б; 14-а; 15-б; 16-а; 17.-б; 18-а; 19-в; 20-б.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Необходимость в проведении обследовательских работ, их объем, состав и характер зависят от:

- а) поставленных конкретных задач;
- б) желания руководителя;
- в)желания администрации.

2. При обследовании следует учитывать:

- а) физический износ здания (строения);
- б) стоимость материалов, из которых выполнены конструкции;
- в) специфику материалов, из которых выполнены конструкции.

3. Оценку категорий технического состояния несущих конструкций производят на основании:

- а) результатов обследования и поверочных расчетов;
- б) результатов обследования;
- в) поверочных расчетов.

4. Основанием для обследования может быть реконструкция зданий:

- а) в случаях, не сопровождающихся увеличением нагрузок;
- б) в случаях, сопровождающихся увеличением нагрузок;
- в) в случаях, сопровождающихся и даже не сопровождающихся увеличением

нагрузок.

5. *Обследование строительных конструкций зданий и сооружений проводится:*

- а) в два связанных между собой этапа;
- б) в три связанных между собой этапа;
- в) в пять связанных между собой этапов.

6. *Визуальное обследование проводят:*

- а) для предварительной оценки технического состояния строительных конструкций по внешним признакам и для определения необходимости в проведении детального инструментального обследования;
- б) для детальной оценки технического состояния строительных конструкций;
- в) для ознакомления с объектом обследования, его объемно-планировочным и конструктивным решением, материалами инженерно-геологических изысканий.

7. *Основой предварительного обследования является:*

- а) ознакомление с документацией по эксплуатации и имевшим место ремонтам, перепланировкам и реконструкции, с результатами предыдущих обследований;
- б) ознакомление с объектом обследования, проектной и исполнительной документацией на конструкции и строительство здания;
- в) осмотр здания или сооружения и отдельных конструкций с применением измерительных инструментов и приборов (бинокли, фотоаппараты, рулетки, штангенциркули, щупы и прочее).

8. *На этапе подготовки к обследованию на основании технического задания, при необходимости, составляют программу работ по обследованию, в которой указывают:*

- а) перечень подлежащих обследованию строительных конструкций и их элементов;
- б) цели и задачи обследования; перечень подлежащих обследованию строительных конструкций и их элементов; места и методы инструментальных измерений и испытаний; места вскрытий и отбора проб материалов, исследований образцов в лабораторных условиях; перечень необходимых поверочных расчетов и т.д;
- в) места и методы инструментальных измерений и испытаний; места вскрытий и отбора проб материалов.

9. *По результатам визуального обследования делается:*

- а) предварительная оценка технического состояния строительных конструкций, которое определяется по степени повреждения и по характерным признакам дефектов;
- б) окончательная оценка технического состояния строительных конструкций, которое определяется по степени повреждения и по характерным признакам дефектов;
- в) детальная оценка технического состояния строительных конструкций, которое определяется по степени повреждения и по характерным признакам дефектов;
- г) а + б + в.

10. Если при визуальном обследовании будут обнаружены дефекты и повреждения, снижающие прочность, устойчивость и жесткость несущих конструкций сооружения (колонн, балок, ферм, арок, плит покрытий и перекрытий и прочих), то необходимо:

- а) провести проверку наличия характерных деформаций здания или сооружения и их отдельных строительных конструкций;
- б) установить наличие аварийных участков;
- в) перейти к детальному обследованию.

11. В случае, при визуальном обследовании, выявления признаков, свидетельствующих о возникновении аварийной ситуации:

- а) необходимо незамедлительно разработать рекомендации по предотвращению возможного обрушения;
- б) провести проверку наличия характерных деформаций здания или сооружения и их отдельных строительных конструкций;
- в) дать детальную оценку технического состояния строительных конструкций.

12. Детальное инструментальное обследование в зависимости от поставленных задач, наличия и полноты проектно-технической документации, характера и степени дефектов и повреждений может быть:

- а) сплошным;
- б) полным;
- в) выборочным;
- г) сплошным (полным) или выборочным.

13. Сплошное детальное инструментальное обследование проводят когда:

- а) отсутствует проектная документация и обнаружены дефекты конструкций, снижающие их несущую способность;
- б) проводится реконструкция здания с увеличением нагрузок (в том числе этажности);
- в) возобновляется строительство, прерванное на срок более трех лет без мероприятий по консервации;
- г) в однотипных конструкциях обнаружены неодинаковые свойства материалов, изменения условий эксплуатации под воздействием агрессивных среды или обстоятельств типа техногенных процессов;
- д) а + б + в + г и пр.

14. Выборочное обследование проводят:

- а) при необходимости обследования отдельных конструкций;
- б) в потенциально опасных местах, где из-за недоступности конструкций невозможно проведение сплошного обследования;
- в) а + б.

15. Целью обмерных работ является:

- а) уточнение фактических геометрических параметров строительных конструкций и их элементов, определение их соответствия проекту или отклонение от него;
- б) определение геометрических параметров соответствия проекту или отклонение от него;
- в) уточнение фактических геометрических параметров строительных конструкций и их элементов, определение их соответствия проекту или отклонение от него.

16. Участки испытания бетона при определении прочности в группе однотипных конструкций или в отдельной конструкции должны располагаться:

- а) в местах наименьшей прочности бетона, предварительно определенной экспертным методом;
- б) в зонах и элементах конструкций, определяющих их несущую способность;
- в) в местах, имеющих дефекты и повреждения, которые могут свидетельствовать о пониженной прочности бетона (повышенная пористость, коррозионные повреждения, температурное растрескивание бетона, изменение его цвета и пр.);
- г) а + б + в.

17. Необходимым фактором для получения расчетных характеристик бетона является:

- а) фактическая прочность бетона в конструкциях, определенная неразрушающими методами или испытанием отобранных от конструкции образцов;
- б) фактическая прочность бетона в конструкциях, определенная только неразрушающими методами;
- в) фактическая прочность бетона в конструкциях, определенная испытанием отобранных от конструкции образцов.

18. Для проверки и определения системы армирования железобетонной конструкции (расположения арматурных стержней, их диаметра, толщины защитного слоя бетона) используют:

- а) магнитный метод;
- б) радиационный метод;
- в) контрольное вскрытие бетона с обнажением арматуры для непосредственного замера диаметра и количества стержней, оценки класса арматурной стали по рисунку профиля и определения остаточного сечения стержней, подвергшихся коррозии;
- г) а + б + в.

19. При ориентировочном определении прочности арматуры по рисунку профиля стержней количество участков, в которых определяется профиль стержней одного и того же диаметра в однотипных конструкциях должно быть:

- а) не менее трех;
- б) не менее четырех;
- в) не менее пяти;
- г) не менее шести.

20. Контроль сварных соединений закладных деталей производится:

- а) радиационным методом;
- б) ультразвуковым методом;
- в) визуально;
- г) а + б + в.

Ответы 1.-а; 2.-в; 3-а; 4-в; 5-б; 6-а; 7-в; 8-б; 9-а; 10-в; 11-а; 12-г; 13-д; 14-в; 15-в; 16-г; 17-а; 18-г; 19-в; 20-г.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Цели и задачи оценки технического состояния зданий и сооружений.

Развитие методов обследования и оценки технического состояния конструкций.

2. Основные параметры, определяющие безопасность и комфортные условия среды обитания.

3. Основные требования к конструктивным элементам зданий и сооружений.

4. Приемка зданий и сооружений в эксплуатацию.

5. Старение и износ материалов конструкций.

6. Разрушение материалов и конструкций.

7. Дефекты зданий и конструкций и их последствия.

8. Наблюдение за трещинами. Деформации зданий и их конструкций.

9. Оценка технического состояния конструкций. Контроль теплозащитных качеств ограждений.

10. Определение параметров микроклимата. Проверка освещенности помещений и рабочих мест.

11. Анализ химического состава воздуха в помещениях. Определение звукоизоляции помещений.

12. Определение свойств оснований под фундаменты. Физико-механические параметры, определяемые магнитными и электромагнитными испытаниями.

13. Определение физического и морального износа здания. Оценка износа. Методы определения признаков износа отдельных конструктивных элементов.

14. Факторы, вызывающие коррозию материалов. Коррозия каменных, бетонных и железобетонных конструкций.

15. Коррозия конструкций из силикатных материалов. Коррозия строительных конструкций из минеральных строительных материалов.

16. Коррозия природных каменных материалов. Коррозия конструкции из глиняного кирпича и керамических изделий.

17. Коррозия металлических конструкций.

18. Коррозия арматуры в бетоне. Виды разрушений арматуры в бетоне.

19. Подземная коррозия металлических конструкций. Коррозия трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения.

20. Коррозия, вызываемая блуждающими токами. Атмосферная коррозия.

21. Коррозия полимерных конструкций. Коррозия деревянных конструкций.

22. Основные задачи диагностики состояния конструкций.

23. Характерные признаки физического износа и его идентификации.

24. Методика проведения осмотров и технической диагностики зданий (сооружений) и конструкций.

25. Оценка состояния фундаментов.

26. Оценка состояния наружных стен.

27. Оценка состояния перекрытий.

28. Оценка состояния железобетонных элементов балконов, лоджий, козырьков и лестниц.

29. Расчет физического износа зданий и сооружений.

30. Амортизация и износ основных фондов.

31. Применение теории надежности для обеспечения эксплуатационных

свойств зданий и сооружений.

32. Основные понятия и определения теории надежности.

33. Сбор и обработка данных о надежности зданий и сооружений

34. Обеспечение требуемого уровня надежности.

35. Система планово-предупредительных ремонтов

36. Экономический аспект системы планово-предупредительных ремонтов.

37. Разработка перспективных планов эксплуатации конструкций зданий и сооружений.

38. Техническое заключение о состоянии здания (сооружения).

39. Техника безопасности при проведении обследования.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Эксплуатационные требования к зданиям и их элементам	УК-1, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита практических работ
2	Оценка технического состояния зданий и их конструктивных элементов	УК-1, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита практических работ
3	Способы повышения надежности конструкций	УК-1, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита практических работ
4	Заключение о техническом состоянии конструкций зданий и сооружений	УК-1, ПК-1	Тест, контрольная работа, защита практических работ
5	Правила безопасности при	УК-1, ПК-1	Тест, контрольная работа,

	проведении обследования		защита практических работ
--	-------------------------	--	---------------------------

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 согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

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, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. - М.: Стандартинформ, 2014. - 55 с.
2. СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. - М.: Государственный комитет Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу (Госстрой России), 2003. - 27 с.
3. Бузырев В.В., Юденко М.Н. Управление качеством в строительстве: Учебное пособие.- СПб.: ГИОРД, 2009. - 224 с.
4. Грабовый П.Г. Сервейинг: Организация, экспертиза, управление. Учебник в трех частях под общей научной редакцией профессора П.Г. Грабового. - М.: Издательство "АСВ" Издательство "Просветитель" 2015. Том 2 - 424 с.;
5. Грабовый П.Г. Сервейинг: Организация, экспертиза, управление. Учебник в трех частях под общей научной редакцией профессора П.Г. Грабового. - М.: Издательство "АСВ" Издательство "Просветитель" 2015. Том 3 - 552 с.;
6. Гусаков А.А., Гинзбург А.В. Организационно-технологическая надежность строительства. М.: SvR-Аргус, 1994- 472 с.
7. Добромысов А.Н. Оценка надежности зданий и сооружений по

внешним признакам. Справочное пособие.-М.: Издательство АСВ, 2004.-72 с.

8. Калинин В.М., Сокова С.Д. Оценка технического состояний зданий: Учебник - М.: ИНФРА-М, 2005. - 268 с.

9. Организационно-технологическая надежность строительства/ Гусаков А., А.Веремеенко С.А., Гинзбург А.В.и др.; Под ред. Гусакова А.А. - М. : [б. и.], 1994. - 471с.

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:

Наименование	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
Научная библиотека ВГТУ	https://www.cchgeu.ru/university/library/

Программное обеспечение

Strategic Project Management
Project Expert
Audit Expert
Prime Expert
Schedule24 Professional Staff Scheduling

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Поточные аудитории для лекций с мультимедийной техникой
2. Аудитории для практических занятий.
3. Аудитории для лабораторных занятий.

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

По дисциплине «Оценка технического состояния зданий и

сооружений» читаются лекции, проводятся практические занятия.

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 вероятностных методах оценки технического состояния зданий и сооружений, их практическая реализация на ЭВМ в современных компьютерных пакетах и вычислительных комплексах. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- 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 начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.