

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Инженерно-строительное отделение



Утверждаю

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Сейсмостойкость сооружений

Специальность: 08.05.01 - Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

Квалификация выпускника: инженер-строитель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Новоселов О.Г. (Кафедра технологии строительства и управления недвижимостью, Инженерно-строительное отделение), shi-set@mail.ru Тимиров Э.В.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2	Способен анализировать и представлять информацию, применять информационные и компьютерные технологии для работы с информацией и приобретения новых знаний в профессиональной деятельности, применять в проектной деятельности средства автоматизированного проектирования
ПК-2	Способен разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок для проектирования, расчета и мониторинга конструкций и конструктивных элементов автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

виды конструкций и конструктивные элементы автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

Должен уметь:

проводить проектирования, расчет и мониторинг конструкций и конструктивных элементов автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

Должен владеть:

навыком разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок для проектирования, расчета и мониторинга конструкций и конструктивных элементов автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

Должен демонстрировать способность и готовность:

разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок под нужды строительства автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.33 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений (Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 5 курсе в 10 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 32 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 32 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 112 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 10 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Динамические нагрузки, способы их математического описания.	10	0	5	0	18
2.	Тема 2. Основные сведения о землетрясениях	10	0	5	0	18
3.	Тема 3. Общие вопросы сейсмостойкости сооружений.	10	0	5	0	18
4.	Тема 4. Методы определения сейсмических сил	10	0	5	0	18
5.	Тема 5. Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия с использованием аппарата МКЭ	10	0	6	0	20
4.2 Содержание дисциплины (модуля)						
Тема 1.	Динамические нагрузки, способы их математического описания. Динамические нагрузки и их распространение. Общие представления о динамической нагрузке. Периодические нагрузки: гармонические (синусоидальные), негармонические (ряды Фурье).		0	32	0	20
Итого			0	32	0	112

Непериодические нагрузки: ударные, импульсные, биения, вибрация.

Нерегулярные нагрузки, случайные нагрузки. Нагрузки неподвижные, подвижные. Нагрузки техногенные (транспортные, от механизмов, вибрационное поле, взрывная волна). Природные динамические нагрузки. Природные динамические нагрузки: волновые, ветровые, сейсмические.

Ветровые нагрузки. Структура турбулентного потока, вертикальные профили скоростей и скоростных напоров для различных условий подстилающей поверхности земли.

Волновые нагрузки. Расчетные параметры ветровых волн на открытых акваториях. Элементы волн в глубоководной, мелководной, прибойной зонах. Стоячие волны. Эпюры волнового давления.

Тема 2. Основные сведения о землетрясениях

Природа землетрясений, их причина. Основы теории тектоники плит. Особенности внутреннего строения Земли. Динамика земной коры. Статистика земных разломов. Виды взаимного смещения плит по разломам. Землетрясения, их проявление и последствия. Форшоки и автершоки. Гипоцентр и эпицентр землетрясения, их местоположение. Классификация землетрясений по глубине очага. Всемирная сейсмологическая служба. Цунамигенные землетрясения.

Тема 3. Общие вопросы сейсмостойкости сооружений.

Упругие системы с одной степенью свободы. Свободные колебания без учета затухания. Дифференциальное уравнение колебаний точечной массы при свободных колебаниях. Определение формы и частоты собственных колебаний системы. Затухание в

системе, коэффициент демпфирования. Колебания в системе с затуханием.

Упругие системы с конечным числом степеней свободы..Определение частот и форм собственных колебаний системы.

Решение характеристического уравнения. Ортогональность главных форм. Расчетные схемы сооружений. Вывод уравнения колебаний из закона сохранения энергии. Энергетический метод определения частот свободных колебаний.

Вынужденные колебания системы с одной степенью свободы.

Решение динамического уравнения при различных видах динамического воздействия. Коэффициент динамичности. Резонанс в системе без затухания и в системе с затуханием.

Вынужденные колебания систем с конечным числом степеней свободы. Понятие об обобщенных силах инерции и их использование в динамических расчетах. Вибрационные нагрузки.

Вынужденные колебания при вибрационных нагрузках. Коэффициент динамичности. Резонанс в системе при наличии затухания.

Борьба с вибрациями. Автоколебания.

Понятие о колебаниях систем при нелинейной восстанавливающей силе и неупругих характеристиках системы. Колебания неупругой диссипативной системы с одной степенью свободы

Тема 4. Методы определения сейсмических сил

Сведения о нормативных методах расчета сейсмостойких зданий (по СНиП). Определение сейсмической нагрузки. Исторический обзор развития методов. Квазистатические методы определения сейсмических нагрузок

Напряжения в конструкции при движении с ускорением, при ударном воздействии Динамический коэффициент. Расчет балок, плит, свай.

Квазидинамический метод определения сейсмических нагрузок.

История развития метода. Опыты М.Био, Мононобе. Получение расчетной ?стандартной спектральной кривой?. Расчетная схема сооружения. Определение величин динамических нагрузок. Линейно-спектральный метод решения динамической задачи согласно

СНиП. Нормативные методы определения величин сейсмических нагрузок. Сопоставление расчетных нормативных методов в США и Японии.

Критерии оценки сейсмостойкости сооружений в решении задач по линейно-спектральной методике.

Содержание практических занятий:

1. Расчет комплексных конструкций (каменные конструкции, усиленные бетонными и железобетонными включениями)
2. Расчет комплексных конструкций при центральном и внецентренном сжатии

Тема 5. Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия с использованием аппарата МКЭ

Расчетные схемы зданий и сооружений, используемые в динамических

задачах. Основы метода конечных элементов. Формы конечных элементов. Треугольные и четырехугольные, плоские, пространственные, стержневые. Функции формы конечного элемента. Функции перемещений на гранях элемента. Запись уравнений движения для узлов элемента. Построение матрицы жесткости. Построение матрицы масс и матрицы демпфирования.

Свободные колебания. Решение неполной задачи о собственных колебаниях конструкции. Использование программных средств для определения частот и форм собственных колебаний

сооружений. Динамические характеристики конструкций по данным натурных исследований.

Содержание практических занятий:

3. Расчеты комплексных конструкций при одновременном воздействии вертикальных и горизонтальных нагрузок

Тема 6. Особые расчеты сооружений с учетом факторов водной и грунтовой среды, свойств основания

Совместная работа сооружений с основанием, водой и грунтовой засыпкой при сейсмических воздействиях. Динамические модели грунтовых оснований. Модель упругого винклеровского основания. Модель упругого слоя, модель упругого полупространства.

Определение динамических характеристик основания.

Особенности поведения грунтов при статических и динамических нагрузках. Остаточные деформации в грунтах при циклических нагрузках. Особенности и различия деформирования песчаных и глинистых грунтов. Основы теории расчета сооружений совместно с основанием при динамических нагрузках.

Учет податливости основания при определении сейсмических нагрузок. Сейсмостойкость массивных сооружений на слабых основаниях. Учет взаимодействия гражданских зданий и сооружений с основанием при землетрясениях. Использование искусственных оснований в сейсмостойком строительстве. Оценка влияния искусственного основания на сейсмичность площадки строительства. Подбор параметров искусственного основания для зданий с жестким фундаментом. Оценка сейсмостойкости свайного ростверка с грунтовой подушкой на искусственном основании. Учет протяженности сооружений при оценке их сейсмостойкости.

Содержание практических занятий:

4. Алгоритм "Сейна" определения сейсмической нагрузки и напряженно-деформированного состояния опор мостов при землетрясениях

5. Динамические расчеты балочных пролетных строений мостов как пространственных систем

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 10			
	Текущий контроль		
1	Контрольная работа	ПК-2	4. Методы определения сейсмических сил 5. Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия с использованием аппарата МКЭ 6. Особые расчеты сооружений с учетом факторов водной и грунтовой среды, свойств основания
2	Устный опрос	ПК-2	1. Динамические нагрузки, способы их математического описания. 2. Основные сведения о землетрясениях 3. Общие вопросы сейсмостойкости сооружений. 4. Методы определения сейсмических сил 5. Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия с использованием аппарата МКЭ 6. Особые расчеты сооружений с учетом факторов водной и грунтовой среды, свойств основания
3	Дискуссия	ПК-2	1. Динамические нагрузки, способы их математического описания. 2. Основные сведения о землетрясениях 3. Общие вопросы сейсмостойкости сооружений. 4. Методы определения сейсмических сил 5. Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия с использованием аппарата МКЭ 6. Особые расчеты сооружений с учетом факторов водной и грунтовой среды, свойств основания
	Зачет	ОПК-2, ПК-2	

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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 10					
Текущий контроль					
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Дискуссия	Высокий уровень владения материалом по теме дискуссии. Превосходное умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Высокий уровень этики ведения дискуссии.	Средний уровень владения материалом по теме дискуссии. Хорошее умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Средний уровень этики ведения дискуссии.	Низкий уровень владения материалом по теме дискуссии. Слабое умение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Низкий уровень этики ведения дискуссии.	Недостаточный уровень владения материалом по теме дискуссии. Неумение формулировать свою позицию, отстаивать её в споре, задавать вопросы, обсуждать дискуссионные положения. Отсутствие этики ведения дискуссии.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Приложение. Развёрнутое содержание оценочных средств - в прикреплённом файле [F_824030802/MP_SS.pdf](#)

Семестр 10

Текущий контроль

1. Контрольная работа

Темы 4, 5, 6

1. Расчет комплексных конструкций (каменные конструкции, усиленные бетонными и железобетонными включениями)
2. Расчет комплексных конструкций при центральном и внецентренном сжатии
3. Расчеты комплексных конструкций при одновременном воздействии вертикальных и горизонтальных нагрузок
4. Алгоритм ?Сейна? определения сейсмической нагрузки и напряженно-деформированного состояния опор мостов при землетрясениях
5. Динамические расчеты балочных пролетных строений мостов как пространственных систем

Механизм оценивания контрольной работы (максимум 30 баллов):

30 баллов ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов, должны быть выполнены не менее 85% заданий.

20 баллов ставится за работу, при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Должны быть выполнены от 67 до 84% заданий

10 баллов ставится, если правильно выполнил не менее 50% всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

2. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

- 1 Общие представления о динамической нагрузке.
- 2 Природные динамические нагрузки: волновые, ветровые, сейсмические
3. Инструментальная запись землетрясений и их обработка.
4. Спектральные графики землетрясений (спектры). Основные принципы их построения
5. Строение Земли и земной коры; тектонические явления как следствия эндогенных процессов;
6. Каковы причины землетрясений? Какие наиболее разрушительные землетрясения Вы знаете? Какие районы на земном шаре сейсмически наиболее опасны

7. Классификация и география землетрясений; шкала балльности, магнитуд; приборы для записи землетрясений.
8. Что понимают под очагом, гипоцентром, эпицентром землетрясения? Как классифицируются землетрясения по глубине?
9. На основе каких свойств распространения волн определяют место очага землетрясений? Какие шкалы балльности землетрясений существуют? Чем они отличаются друг от друга? Какая особенность шкал Рихтера и MSK? Как можно перейти от оценки по одной шкале к оценкам по другим шкалам?
10. Измерение скоростей распространения сейсмических волн лабораторными методами (ультразвуковой, продольные и крутильные колебания образцов, исследование свободных и вынужденных колебаний образцов грунтов), определение модулей деформации и коэффициента затухания.
11. Какой прибор для записи землетрясений создал Б.Б. Голицын? В чем особенность этого прибора? Какое значение имело и имеет это изобретение для изучения сейсмических волн и сейсмостроения?
12. Зависимость динамических свойств грунтов от их плотности и напряженного состояния, водонасыщения.
13. Методы решения задач динамики сооружений.
14. Свободные и вынужденные колебания консервативных систем. Свободные и вынужденные колебания диссипативных систем. Резонанс. Понятие о спектральном анализе функций колебательного движения.
15. Свободные колебания без учета диссипативных сил. Свободные колебания диссипативных систем. Вынужденные колебания системы без учета и с учетом диссипативных сил.
16. Причины нарушения линейного закона колебаний. Колебания неупругой диссипативной системы с одной степенью свободы. Специфика сейсмических воздействий и стандартные методы механических испытаний строительных материалов, конструктивных элементов и их соединений.
18. Динамическая прочность (включая не многократно повторные нагружения) строительных материалов (металлы, железобетон обычный и преднапряженный; каменная кладка; древесина) конструктивных элементов и соединений.
19. Характер перемещения грунта (сейсмические волны); измерение перемещений грунта.
20. Сила инерции; периоды колебаний здания; резонанс; затухание колебаний; пластичность, кручение, прочность и жесткость; диски покрытий и перекрытий; вертикальные диафрагмы, связевой каркас; рамные каркасы; несущие элементы; выводы.
21. Сведения о нормативных методах расчета сейсмостойких зданий (по СНИП); особенности конструктивно-планировочных решений сейсмостойких кирпичных, крупноблочных, крупнопанельных бескаркасных, каркасных и монолитных железобетонных зданий; эффективные механизмы сейсмоизоляции зданий.
22. Понятие о конфигурации здания при проектировании строительства в сейсмических районах; уточнение понятия конфигурации; значение выбранной конфигурации; строительные нормы и правила конфигурации.
23. Введение; размеры зданий (высота и планы); геометрические пропорции; симметрия; концентрация и распределение усилий; конструктивные решения (плотность плана); углы зданий; несущая способность элементов, расположенных по периметру здания; статическая неопределимость конструкций.
24. Изменение прочности и жесткости конструкций по периметру плана здания; проектное положение ядер (стволов) жесткости; псевдосимметрия.
25. Определения; расчетные концепции; примеры поврежденных зданий; решения.
26. Определения; проблемы, возникающие при проектировании; специфика проектирования вертикальных углов; решение.
27. Общие положения проектирования зданий; решения.
28. От чего зависит значение коэффициента динамичности, формы, затухания? Как учитывается вода со стороны ВБ в расчетах гидротехнических сооружений на сейсмическое воздействие?
29. Как учитываются сейсмические силы при оценке устойчивости откосов грунтовых плотин?
30. Свободные колебания упругих систем с несколькими степенями свободы; понятие о собственных формах колебаний таких систем.
31. Причины нарушения линейного закона колебаний. Петли гистерезиса.
32. Колебания неупругой диссипативной системы с одной степенью свободы.
33. Особенности сейсмических воздействий на здание как колебательную систему.
34. Понятие о стандартных методиках испытания материалов.
35. Динамическая прочность и деформации основных строительных материалов (сталь, железо, бетон, каменная кладка и древесина).
36. Периоды колебаний здания и резонанс; сила инерции.
37. Затухание колебаний; прочность и жесткость конструкций; кручение;
38. Понятие о конфигурации здания применительно к задачам проектирования.
39. Значение выбранной конфигурации; требования норм.
40. Геометрические пропорции размеров согласно конфигурации (планов, высоты и формы) здания; симметрия.
41. Концентрация и распределение усилий в элементах здания.
42. Сопrotивление элементов, расположенных по периметру здания.
43. Особенности работы статически неопределимых систем остова здания.
44. Нарушение симметрии простых планов здания.
45. Конфигурация входящих углов и характер их повреждений. Конфигурация вертикальных уступов зданий.

47. Конструкции зданий с резким изменением прочности и жесткости.
48. Роль дисков покрытия в распределении горизонтальных нагрузок на элементы остова здания.
49. Роль дисков перекрытий в распределении горизонтальных нагрузок на элементы остова здания.
50. Вертикальные диски (диафрагмы) и связевой каркас.

Механизм оценивания устного опроса (максимум 10 баллов):

Развернутый ответ на 1 вопрос ? 1 балл

Не полный ответ на вопрос ? 0,5 балла.

Частичный ответ на вопрос ? 0,25 балла.

3. Дискуссия

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

1 Общие представления о динамической нагрузке.

2 Природные динамические нагрузки: волновые, ветровые, сейсмические

3. Инструментальная запись землетрясений и их обработка.

4. Спектральные графики землетрясений (спектры). Основные принципы их построения

5. Строение Земли и земной коры; тектонические явления как следствия эндогенных процессов;

6. Каковы причины землетрясений? Какие наиболее разрушительные землетрясения Вы знаете? Какие районы на земном шаре сейсмически наиболее опасны

7. Классификация и география землетрясений; шкала балльности, магнитуд; приборы для записи землетрясений.

8. Что понимают под очагом, гипоцентром, эпицентром землетрясения? Как классифицируются землетрясения по глубине?

9. На основе каких свойств распространения волн определяют место очага землетрясений? Какие шкалы балльности землетрясений существуют? Чем они отличаются друг от друга? Какая особенность шкал Рихтера и MSK? Как можно перейти от оценки по одной шкале к оценкам по другим шкалам?

10. Измерение скоростей распространения сейсмических волн лабораторными методами (ультразвуковой, продольные и крутильные колебания образцов, исследование свободных и вынужденных колебаний образцов грунтов), определение модулей деформации и коэффициента затухания.

11. Какой прибор для записи землетрясений создал Б.Б. Голицын? В чем особенность этого прибора? Какое значение имело и имеет это изобретение для изучения сейсмических волн и сейсмозонирования?

12. Зависимость динамических свойств грунтов от их плотности и напряженного состояния, водонасыщения.

13. Методы решения задач динамики сооружений.

14. Свободные и вынужденные колебания консервативных систем. Свободные и вынужденные колебания диссипативных систем. Резонанс. Понятие о спектральном анализе функций колебательного движения.

15. Свободные колебания без учета диссипативных сил. Свободные колебания диссипативных систем. Вынужденные колебания системы без учета и с учетом диссипативных сил.

16. Причины нарушения линейного закона колебаний. Колебания неупругой диссипативной системы с одной степенью свободы. Специфика сейсмических воздействий и стандартные методы механических испытаний строительных материалов, конструктивных элементов и их соединений.

18. Динамическая прочность (включая не многократно повторные нагружения) строительных материалов (металлы, железобетон обычный и преднапряженный; каменная кладка; древесина) конструктивных элементов и соединений.

19. Характер перемещения грунта (сейсмические волны); измерение перемещений грунта.

20. Сила инерции; периоды колебаний здания; резонанс; затухание колебаний; пластичность, кручение, прочность и жесткость; диски покрытий и перекрытий; вертикальные диафрагмы, связевой каркас; рамные каркасы; ненесущие элементы; выводы.

21. Сведения о нормативных методах расчета сейсмостойких зданий (по СНИП); особенности конструктивно-планировочных решений сейсмостойких кирпичных, крупноблочных, крупнопанельных бескаркасных, каркасных и монолитных железобетонных зданий; эффективные механизмы сейсмоизоляции зданий.

22. Понятие о конфигурации здания при проектировании строительства в сейсмических районах; уточнение понятия конфигурации; значение выбранной конфигурации; строительные нормы и правила конфигурации.

23. Введение; размеры зданий (высота и планы); геометрические пропорции; симметрия; концентрация и распределение усилий; конструктивные решения (плотность плана); углы зданий; несущая способность элементов, расположенных по периметру здания; статическая неопределимость конструкций.

24. Изменение прочности и жесткости конструкций по периметру плана здания; проектное положение ядер (стволов) жесткости; псевдосимметрия.

25. Определения; расчетные концепции; примеры поврежденных зданий; решения.

26. Определения; проблемы, возникающие при проектировании; специфика проектирования вертикальных углов; решение.

27. Общие положения проектирования зданий; решения.

28. От чего зависит значение коэффициента динамичности, формы, затухания? Как учитывается вода со стороны ВБ в расчетах гидротехнических сооружений на сейсмическое воздействие?
29. Как учитываются сейсмические силы при оценке устойчивости откосов грунтовых плотин?
30. Свободные колебания упругих систем с несколькими степенями свободы; понятие о собственных формах колебаний таких систем.
31. Причины нарушения линейного закона колебаний. Петли гистерезиса.
32. Колебания неупругой диссипативной системы с одной степенью свободы.
33. Особенности сейсмических воздействий на здание как колебательную систему.
34. Понятие о стандартных методиках испытания материалов.
35. Динамическая прочность и деформации основных строительных материалов (сталь, железо, бетон, каменная кладка и древесина).
36. Периоды колебаний здания и резонанс; сила инерции.
37. Затухание колебаний; прочность и жесткость конструкций; кручение;
38. Понятие о конфигурации здания применительно к задачам проектирования.
39. Значение выбранной конфигурации; требования норм.
40. Геометрические пропорции размеров согласно конфигурации (планов, высоты и формы) здания; симметрия.
41. Концентрация и распределение усилий в элементах здания.
42. Сопrotивление элементов, расположенных по периметру здания.
43. Особенности работы статически неопределимых систем остова здания.
44. Нарушение симметрии простых планов здания.
45. Конфигурация входящих углов и характер их повреждений. Конфигурация вертикальных уступов зданий.
47. Конструкции зданий с резким изменением прочности и жесткости.
48. Роль дисков покрытия в распределении горизонтальных нагрузок на элементы остова здания.
49. Роль дисков перекрытий в распределении горизонтальных нагрузок на элементы остова здания.
50. Вертикальные диски (диафрагмы) и связевой каркас.

Механизм оценивания дискуссии (максимум 10 баллов):

Развернутый ответ на 1 вопрос ? 1 балл

Не полный ответ на вопрос ? 0,5 балла.

Частичный ответ на вопрос ? 0,25 балла.

Зачет

Вопросы к зачету:

- 1 Общие представления о динамической нагрузке.
- 2 Природные динамические нагрузки: волновые, ветровые, сейсмические
3. Инструментальная запись землетрясений и их обработка.
4. Спектральные графики землетрясений (спектры). Основные принципы их построения
5. Строение Земли и земной коры; тектонические явления как следствия эндогенных процессов;
6. Каковы причины землетрясений? Какие наиболее разрушительные землетрясения Вы знаете? Какие районы на земном шаре сейсмически наиболее опасны
7. Классификация и география землетрясений; шкала балльности, магнитуд; приборы для записи землетрясений.
8. Что понимают под очагом, гипоцентром, эпицентром землетрясения? Как классифицируются землетрясения по глубине?
9. На основе каких свойств распространения волн определяют место очага землетрясений? Какие шкалы балльности землетрясений существуют? Чем они отличаются друг от друга? Какая особенность шкал Рихтера и MSK? Как можно перейти от оценки по одной шкале к оценкам по другим шкалам?
10. Измерение скоростей распространения сейсмических волн лабораторными методами (ультразвуковой, продольные и крутильные колебания образцов, исследование свободных и вынужденных колебаний образцов грунтов), определение модулей деформации и коэффициента затухания.
11. Какой прибор для записи землетрясений создал Б.Б. Голицын? В чем особенность этого прибора? Какое значение имело и имеет это изобретение для изучения сейсмических волн и сейсмозонирования?
12. Зависимость динамических свойств грунтов от их плотности и напряженного состояния, водонасыщения.
13. Методы решения задач динамики сооружений.
14. Свободные и вынужденные колебания консервативных систем. Свободные и вынужденные колебания диссипативных систем. Резонанс. Понятие о спектральном анализе функций колебательного движения.
15. Свободные колебания без учета диссипативных сил. Свободные колебания диссипативных систем. Вынужденные колебания системы без учета и с учетом диссипативных сил.
16. Причины нарушения линейного закона колебаний. Колебания неупругой диссипативной системы с одной степенью свободы. Специфика сейсмических воздействий и стандартные методы механических испытаний строительных материалов, конструктивных элементов и их соединений.

18. Динамическая прочность (включая не многократно повторные нагружения) строительных материалов (металлы, железобетон обычный и преднапряженный; каменная кладка; древесина) конструктивных элементов и соединений.
19. Характер перемещения грунта (сейсмические волны); измерение перемещений грунта.
20. Сила инерции; периоды колебаний здания; резонанс; затухание колебаний; пластичность, кручение, прочность и жесткость; диски покрытий и перекрытий; вертикальные диафрагмы, связевой каркас; рамные каркасы; несущие элементы; выводы.
21. Сведения о нормативных методах расчета сейсмостойких зданий (по СНИП); особенности конструктивно-планировочных решений сейсмостойких кирпичных, крупноблочных, крупнопанельных бескаркасных, каркасных и монолитных железобетонных зданий; эффективные механизмы сейсмоизоляции зданий.
22. Понятие о конфигурации здания при проектировании строительства в сейсмических районах; уточнение понятия конфигурации; значение выбранной конфигурации; строительные нормы и правила конфигурации.
23. Введение; размеры зданий (высота и планы); геометрические пропорции; симметрия; концентрация и распределение усилий; конструктивные решения (плотность плана); углы зданий; несущая способность элементов, расположенных по периметру здания; статическая неопределимость конструкций.
24. Изменение прочности и жесткости конструкций по периметру плана здания; проектное положение ядер (стволов) жесткости; псевдосимметрия.
25. Определения; расчетные концепции; примеры поврежденных зданий; решения.
26. Определения; проблемы, возникающие при проектировании; специфика проектирования вертикальных углов; решение.
27. Общие положения проектирования зданий; решения.
28. От чего зависит значение коэффициента динамичности, формы, затухания? Как учитывается вода со стороны ВБ в расчетах гидротехнических сооружений на сейсмическое воздействие?
29. Как учитываются сейсмические силы при оценке устойчивости откосов грунтовых плотин?
30. Свободные колебания упругих систем с несколькими степенями свободы; понятие о собственных формах колебаний таких систем.
31. Причины нарушения линейного закона колебаний. Петли гистерезиса.
32. Колебания неупругой диссипативной системы с одной степенью свободы.
33. Особенности сейсмических воздействий на здание как колебательную систему.
34. Понятие о стандартных методиках испытания материалов.
35. Динамическая прочность и деформации основных строительных материалов (сталь, железо, бетон, каменная кладка и древесина).
36. Периоды колебаний здания и резонанс; сила инерции.
37. Затухание колебаний; прочность и жесткость конструкций; кручение;
38. Понятие о конфигурации здания применительно к задачам проектирования.
39. Значение выбранной конфигурации; требования норм.
40. Геометрические пропорции размеров согласно конфигурации (планов, высоты и формы) здания; симметрия.
41. Концентрация и распределение усилий в элементах здания.
42. Сопrotивление элементов, расположенных по периметру здания.
43. Особенности работы статически неопределимых систем остова здания.
44. Нарушение симметрии простых планов здания.
45. Конфигурация входящих углов и характер их повреждений. Конфигурация вертикальных уступов зданий.
47. Конструкции зданий с резким изменением прочности и жесткости.
48. Роль дисков покрытия в распределении горизонтальных нагрузок на элементы остова здания.
49. Роль дисков перекрытий в распределении горизонтальных нагрузок на элементы остова здания.
50. Вертикальные диски (диафрагмы) и связевой каркас.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 10			
Текущий контроль			
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	30
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	10
Дискуссия	На занятии преподаватель формулирует проблему, не имеющую однозначного решения. Обучающиеся предлагают решения, формулируют свою позицию, задают друг другу вопросы, выдвигают аргументы и контраргументы в режиме дискуссии. Оцениваются владение материалом, способность генерировать свои идеи и давать обоснованную оценку чужим идеям, задавать вопросы и отвечать на вопросы, работать в группе, придерживаться этики ведения дискуссии.	3	10
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

журнала Автомобильные дороги - <https://www.booksite.ru/dorogi/>

Министерство транспорта и дорожного хозяйства Республики Татарстан - mindortrans.tatarstan.ru

Сайт научно-методическая поддержка студентов специальности "Автомобильные дороги и аэродромы" - www.timirovjob.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	<p>Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, при необходимости сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.</p>
самостоятельная работа	<p>Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 3 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.</p>
контрольная работа	<p>Цель выполнения домашней контрольной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научить студентов самостоятельно пользоваться учебной и нормативной литературной; - дать возможность приобрести умения и навыки излагать материал по конкретным вопросам; - документально установить уровень знания пройденного материала. <p>Контрольные задания составляются преподавателем таким образом, чтобы можно было проверить знания основных разделов.</p> <p>Контрольная работа разрабатывается в одном или нескольких вариантах (в зависимости от вида работы, дисциплины, формы обучения и т.д.).</p> <p>Возможны индивидуальные задания каждому студенту. В каждом варианте содержится несколько заданий: теоретические вопросы, задачи, практические задания.</p> <p>Работа должна быть выполнена грамотно и аккуратно, четко и разборчиво, без помарок и зачёркиваний, запрещается произвольно сокращать слова (кроме общепринятых сокращений).</p> <p>На проверку не принимаются работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполненные не по своему варианту; - выполненные небрежно и неразборчиво. <p>Структура контрольной работы</p> <p>Контрольная работа состоит из оглавления, основной части</p> <p>Оглавление включает в себя наименование всех разделов и подразделов с указанием страниц. В верхней части этого листа пишется заголовок: "Оглавление" (по центру строк), затем дается перечень глав и пунктов. Главы нумеруются арабскими цифрами, пункты пишутся с отступом вправо, их нумерация содержит две цифры: первые указывает на номер главы, вторая - номер этого пункта в данной главе, главы и пункты контрольной работы должны иметь четкие заголовки.</p> <p>После оглавления помещается текст теоретических вопросов варианта задания выполняемой контрольной работы.</p> <p>Основная часть обычно состоит из двух разделов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в первом разделе раскрываются теоретические вопросы данной темы - вторым разделом является практическая часть, которая представлена решением задачи. <p>Перед решением задачи должны быть полностью приведено ее условие. Решением задач следует сопровождать необходимыми формулами, расчетами и обоснованием.</p> <p>Задачи, в которых даны ответы без развернутых расчетов, пояснений и кратких выводов, или если по условиям задания нет конечного результата, будут считаться нерешенными.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
устный опрос	<p>Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. При этом важно научиться выделять в рассматриваемой проблеме самое главное и сосредотачивать на нем основное внимание при подготовке. С новыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии. Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть доказательным и аргументированным, студенту нужно уметь отстаивать свою точку зрения. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу. Активно участвуя в обсуждении проблем на семинарах, студенты учатся последовательно мыслить, логически рассуждать, внимательно слушать своих товарищей, принимать участие в спорах и дискуссиях. Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить фактический материал и сделать выводы. Студенту надлежит хорошо подготовиться, чтобы иметь возможность грамотно и полно ответить на заданные ему вопросы, суметь сделать выводы и показать значимость данной проблемы для изучаемого курса. Студенту необходимо также дать анализ той литературы, которой он воспользовался при подготовке к устному опросу на семинарском занятии. При подготовке, студент должен правильно оценить вопрос, который он взял для выступления к семинарскому занятию. Но для того чтобы правильно и четко ответить на поставленный вопрос, необходимо правильно уметь пользоваться учебной и дополнительной литературой. Перечень требований к любому выступлению студента примерно таков: - связь выступления с предшествующей темой или вопросом. - раскрытие сущности проблемы. - методологическое значение для научной, профессиональной и практической деятельности. Разумеется, студент не обязан строго придерживаться такого порядка изложения, но все аспекты вопроса должны быть освещены, что обеспечит выступлению необходимую полноту и завершенность. Приводимые участником семинара примеры и факты должны быть существенными, по возможности перекликаться с профилем обучения. Выступление студента должно соответствовать требованиям логики. Четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка, неукоснительная последовательность аргументации именно данной проблемы, без неоправданных отступлений от нее в процессе обоснования, безусловная доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации, правильное и содержательное использование понятий и терминов.</p>
дискуссия	<p>На занятии преподаватель формулирует проблему, не имеющую однозначного решения. Обучающиеся предлагают решения, формулируют свою позицию, задают друг другу вопросы, выдвигают аргументы и контраргументы в режиме дискуссии. Оцениваются владение материалом, способность генерировать свои идеи и давать обоснованную оценку чужим идеям, задавать вопросы и отвечать на вопросы, работать в группе, придерживаться этики ведения дискуссии.</p> <p>При подготовке студент должен познакомиться с достаточным количеством литературных источников по означенной проблеме, предпочтение отдавать литературе, опубликованной в течение последних 5 лет, проработать содержание лекционных и семинарских занятий. Допускается обращение к Интернетсайтам. Список литературы, предлагаемый в данных методических указаниях, поможет определить круг авторов, на труды которых следует обратить особое внимание.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	<p>Подготовка к зачету способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Требования к организации подготовки к зачетам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неумотительные занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать у товарища), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к зачетам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов. Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время сессии для систематизации знаний</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений" и специализации "Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.33 Сейсмостойкость сооружений

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 08.05.01 - Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

Квалификация выпускника: инженер-строитель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Левшенко В. Т. Литосферные электромагнитные и сейсмические сигналы и их практическое применение / В. Т. Левшенко ; под редакцией А. О. Глико. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 208 с. - ISBN 978-5-9221-1745-6.- URL : <https://e.lanbook.com/book/104968> (дата обращения: 30.05.2020). - Текст : электронный.
2. Савин С. Н. Сейсмобезопасность зданий и территорий : учебное пособие / С. Н. Савин, И. Л. Данилов. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 240 с. - ISBN 978-5-8114-1880-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168857> (дата обращения: 08.07.2021). - Текст : электронный.
3. Иоскевич А. В. Введение в динамику сооружений с использованием программного комплекса SAP2000 : учебное пособие / А. В. Иоскевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 112 с. - ISBN 978-5-8114-2973-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/169124> (дата обращения: 08.07.2021). - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Васильков Г. В. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений : учебное пособие / Г. В. Васильков, З. В. Буйко. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 256 с. - ISBN 978-5-8114-1334-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168495> (дата обращения: 08.07.2021). - Текст : электронный.
2. Решение неконсервативных задач теории устойчивости : учебное пособие / В. П. Радин, Ю. Н. Самогин, В. П. Чирков, А. В. Щугорев. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 240 с. - ISBN 978-5-9221-1713-5. - URL : <https://e.lanbook.com/book/104997> (дата обращения: 30.05.2020). - Текст : электронный.
3. Майлыбаев А. А. Многопараметрические задачи устойчивости : учебное пособие / А. А. Майлыбаев, А. П. Сейранян. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 400 с. - ISBN 978-5-9221-1196-6. - URL : <https://e.lanbook.com/book/59583> (дата обращения: 30.05.2020). - Текст : электронный.
4. Кабанов С. А. Оптимизация динамики систем при действии возмущений / С. А. Кабанов. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 200 с. - ISBN 978-5-9221-0972-7. - URL : <https://e.lanbook.com/book/48195> (дата обращения: 30.05.2020). - Текст : электронный.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.33 Сейсмостойкость сооружений

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальность: 08.05.01 - Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

Квалификация выпускника: инженер-строитель

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.