

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»****РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.1.1	Расчеты зданий и сооружений на эксплуатационные и аварийные воздействия

Код направления подготовки	15.04.03
Направление подготовки	Прикладная механика
Наименование ОПОП (магистерская программа)	Механика деформируемого твердого тела
Год начала подготовки	2015
Уровень образования	магистратура
Форма обучения	очная

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
Профессор кафедры Сопротивления материалов	Доктор техн. наук, профессор		Мкртычев Олег Варганович

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Сопротивления материалов:

должность	подпись	ученая степень и звание, ФИО		
Зав. кафедрой Сопротивления материалов		Доктор техн. наук, профессор Андреев Владимир Игоревич		
Год обновления	2015	2016	2017	
Номер протокола	№ 1			
Дата заседания кафедры	31.08.2015			

Рабочая программа утверждена и согласована:

Подразделение / комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	Председатель	Леонтьев А.Н.		
НТБ	Директор	Ерофеева О.Р.		
ЦОСП	Начальник	Беспалов А.Е.		

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Расчеты зданий и сооружений на эксплуатационные и аварийные воздействия» является овладение навыками моделирования зданий и сооружений различных видов конструктивных систем и овладение навыками расчета зданий и сооружений на эксплуатационные и аварийные воздействия.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
способностью разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях приложения прикладной механики с учетом экономических и экологических требований	ПК-10	Знает основные нормативные документы, регламентирующие расчеты зданий и сооружений	31
		Умеет самостоятельно применять нормативные документы при проведении расчетов зданий и сооружений	У1
готовностью самостоятельно адаптировать и внедрять современные наукоемкие компьютерные технологии прикладной механики с элементами мультидисциплинарного анализа для решения сложных научно-технических задач создания техники нового поколения: машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры	ПК-11	Знает первую и вторую группы предельных состояний, особенности моделирования и расчетов зданий и сооружений.	32
способностью осознать, критически оценивать и анализировать вклад своей предметной области в решении экологических проблем и проблем безопасности	ПК-12	Знает методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания.	33
способностью разрабатывать и реализовывать проекты по интеграции фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований в соответствующих отраслях науки с целью коммерциализации и внедрения инновационных разработок на высокотехнологичных промышленных предприятиях, в научно-исследовательских институтах и конструкторских бюро	ПК-23	Умеет последовательно моделировать и проводить расчет строительных конструкций, анализировать результаты расчета.	У4
способностью консультировать инженеров-расчетчиков, конструкторов, технологов и других работников промышленных и научно-производственных фирм по современным достижениям прикладной механики, по вопросам внедрения наукоемких	ПК-25	Знает методы моделирования и расчета зданий и сооружений на сейсмические и аварийные воздействия,	35

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
компьютерных технологий (CAD/CAE-систем)		в том числе на устойчивость к прогрессирующему обрушению, методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания.	
способностью проводить научно-технические экспертизы расчетных и экспериментальных работ в области прикладной механики, выполненных в сторонних организациях	ПК-26	Имеет навыки владения способами моделирования и методами расчетов на различные виды воздействий.	Н6

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Расчеты зданий и сооружений на эксплуатационные и аварийные воздействия» относится к вариативной части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению 15.04.03 «Прикладная механика» и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина «Расчеты зданий и сооружений на эксплуатационные и аварийные воздействия» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами в ходе изучения дисциплин:

- «Теория пластичности и ползучести»,
- «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»,
- «Экспериментальная механика деформируемого твердого тела»,
- «Современные проблемы в области прикладной механики».

Требования к входным знаниям, умениям студентов

Для освоения дисциплины «Расчеты зданий и сооружений на эксплуатационные и аварийные воздействия» студент должен:

Знать: фундаментальные основы численных методов, основы механики, современные средства вычислительной техники, методы, применяемые при расчете зданий и сооружений на различные виды воздействий.

Уметь: собирать модель здания с учетом всех геометрических, физических, конструктивных характеристик, использовать нормативные документы для задания нагрузок и воздействий.

Владеть:

первичными навыками и основными методами расчета зданий и сооружений.

Дисциплины, для которых дисциплина «Расчеты зданий и сооружений на эксплуатационные и аварийные воздействия» является предшествующей:

- «Механика контактного взаимодействия и разрушения»,
- «Основы механики композиционных материалов»,
- «Статистическая механика и теория надежности»,
- «Безопасность сооружений и сейсмостойкое строительство»,

«Производственная преддипломная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности».

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц 324 акад. часа.
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися				КСР		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Основные нормативные документы, регламентирующие расчеты зданий. Последовательность моделирования и расчета зданий и сооружений.	2	1-2	2		7		4	30	
2	Расчет зданий и сооружений по первой и второй группе предельных состояний. Пример расчета пространственной рамы методом конечных элементов с использованием программных комплексов.	2	3-5	3		8		5	50	3-ая неделя выдача РГР
3	Особенности моделирования и расчетов зданий и сооружений: сетка конечных элементов, граничные условия,	2	6-7	2		7		5	40	7-ая неделя сдача и защита РГР

	связи между элементами и пр. Проверка и подбор металлических и железобетонных элементов.									
4	Методы моделирования и расчета зданий и сооружений на аварийные воздействия. Учет динамического эффекта при расчете на устойчивость к прогрессирующему обрушению.	2	8-10	3		6		6	40	8-ая неделя выдача заданий по курсовым работам
5	Безопасность большепролетных сооружений при гипотетических локальных разрушениях.	2	11-12	2		7		3	40	
6	Методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания при использовании различных моделей грунта.	2	13-14	2		7		4	41	13-ая неделя защита курсовой работы, получение вопросов к экзамену
	Итого:	2	14	14		42		27	241	РГР, курсовая работа, Экзамен

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

5.1. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Основные нормативные документы, регламентирующие расчеты зданий. Последовательность моделирования и	СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия», СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции», СНиП II-23-81* «Стальные конструкции», СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений», СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах». Основы метода конечных элементов.	2

	расчета зданий и сооружений.	Последовательность построения расчетной модели: геометрия, конструктив, граничные условия, нагрузки, воздействия. Последовательность проведения расчета: понятия нормативных и расчетных значений нагрузок, коэффициент надежности по нагрузки, основные сочетания, нагрузок, особые сочетания нагрузок.	
2	Расчет зданий и сооружений по первой и второй группе предельных состояний. Пример расчета пространственной рамы методом конечных элементов с использованием программных комплексов.	Основные положения расчета по первой группе предельных состояний. Основные положения расчета по второй группе предельных состояний. Понятия потери прочности, потери устойчивости формы, положения. Раскрытие трещин.	3
3	Особенности моделирования и расчетов зданий и сооружений: сетка конечных элементов, граничные условия, связи между элементами и пр. Проверка и подбор металлических и железобетонных элементов.	Определение шага разбиения на конечные элементы, типы конечных элементов. Анализ возможных граничных условий и наличие связей между элементами. Особенности сонаправления местных и глобальных осей стержней и пластин. Способы проверки и подбора металлических и железобетонных элементов.	2
4	Методы моделирования и расчета зданий и сооружений на аварийные воздействия. Учет динамического эффекта при расчете на устойчивость к прогрессирующему обрушению.	Методы расчета на аварийные воздействия. Температурное воздействие. Взрывное воздействие. Основные принципы расчета на устойчивость к прогрессирующему обрушению в линейной и нелинейной постановках. Реализация методов расчета в программных комплексах.	3
5	Безопасность большепролетных сооружений при гипотетических локальных разрушениях.	Особенности моделирования большепролетных сооружений. Безопасность при локальных разрушениях.	2
6	Методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания при	Методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с основанием. Применение неотражающих границ. Модель грунта Винклера и ее модификации. Модель упругого	2

использовании различных моделей грунта.	(линейно-деформируемого) полупространства и линейно деформируемого слоя конечной толщины. Нелинейные (упругопластические) модели.	
---	---	--

5.2. Лабораторный практикум

Учебным планом лабораторный практикум не предусмотрен.

5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Основные нормативные документы, регламентирующие расчеты зданий. Последовательность моделирования и расчета зданий и сооружений.	Основные этапы сборки расчетной схемы с применением нормативных документов.	7
2	Расчет зданий и сооружений по первой и второй группе предельных состояний. Пример расчета пространственной рамы методом конечных элементов с использованием программных комплексов.	Расчет пространственной рамы по первой и второй группе предельных состояний. Анализ полученных результатов. Расчет пространственной рамы на эксплуатационные воздействия. Сравнение и анализ результатов, полученных от разных сочетаний нагрузок.	8
3	Особенности моделирования и расчетов зданий и сооружений: сетка конечных элементов, граничные условия, связи между элементами и пр. Проверка и подбор металлических и железобетонных элементов.	Разработка расчетной модели 5-ти этажного железобетонного здания с учетом особенностей моделирования. Линейный расчет 5-ти этажного железобетонного здания на эксплуатационные нагрузки. Подбор арматуры. Нелинейный расчет 5-ти этажного железобетонного здания на эксплуатационные нагрузки, с учетом подобранного армирования.	7
4	Методы моделирования и расчета зданий и сооружений на аварийные воздействия. Учет	Подготовка расчетной схемы 5-ти этажного железобетонного здания к расчету на прогрессирующее обрушение. Особенности данного расчета.	6

	динамического эффекта при расчете на устойчивость к прогрессирующему обрушению.		
5	Безопасность большепролетных сооружений при гипотетических локальных разрушениях.	Особенности составления расчетной схемы большепролетного сооружения. Моделирование локальных разрушений.	7
6	Методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания при использовании различных моделей грунта.	Задание параметров грунтового массива для различных моделей грунта. Расчет 5-ти этажного здания с учетом взаимодействия с грунтом основания.	7

5.4. *Групповые консультации по курсовым работам
(при наличии выделенных часов контактной работы в учебном плане)*

Учебным планом выделение часов для контактной работы со студентами не предусмотрено.

5.5. *Самостоятельная работа*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Основные нормативные документы, регламентирующие расчеты зданий. Последовательность моделирования и расчета зданий и сооружений.	СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия», СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции», СНиП II-23-81* «Стальные конструкции», СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений», СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах». Основные положения метода конечных элементов. Основные этапы сборки расчетных схем различных конструктивных систем.	30
2	Расчет зданий и сооружений по первой и второй группе предельных состояний. Пример расчета пространственной рамы методом конечных элементов с использованием программных комплексов.	Основные положения расчета по первой и второй группам предельных состояний. Особенности расчета систем в виде пространственных рам в различных программных комплексах.	50
3	Особенности моделирования и расчетов	Факторы, влияющие на неточность результатов расчета. Проверка и	40

	зданий и сооружений: сетка конечных элементов, граничные условия, связи между элементами и пр. Проверка и подбор металлических и железобетонных элементов.	корректировка расчетных схем. Анализ результатов подбора и проверки металлических и железобетонных элементов. Учет нелинейности в железобетоне.	
4	Методы моделирования и расчета зданий и сооружений на аварийные воздействия. Учет динамического эффекта при расчете на устойчивость к прогрессирующему обрушению.	Методы расчета на аварийные воздействия. Температурное воздействие. Взрывное воздействие. Особенности моделирования аварийных воздействий. Основные принципы расчета на устойчивость к прогрессирующему обрушению в линейной и нелинейной постановках. Реализация методов расчета в программных комплексах.	40
5	Безопасность большепролетных сооружений при гипотетических локальных разрушениях.	Особенности моделирования большепролетных сооружений. Безопасность при локальных разрушениях.	40
6	Методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания при использовании различных моделей грунта.	Модели грунта Мора-Кулона, Друккера-Прагера, Cam-Clay модели. Методика моделирования неотражающих границ грунтового массива.	41

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

Самостоятельная работа по курсу является залогом усвоения знаний и прохождения промежуточных аттестаций, предусмотренных рабочей программой. Ключевые цели самостоятельных внеаудиторных занятий заключаются в закреплении, расширении знаний, формировании умений и навыков самостоятельного умственного труда, развитии самостоятельного мышления и способностей к самоорганизации.

Выполняемая в процессе изучения дисциплины «Расчеты зданий и сооружений на эксплуатационные и аварийные воздействия» учащимися самостоятельная работа является по дидактической цели познавательной и обобщающей; по характеру познавательной деятельности и типу решаемых задач – познавательной и исследовательской; по характеру коммуникативного взаимодействия учащихся – индивидуальной; по месту выполнения – домашней; по методам научного познания – теоретической.

В ходе организации самостоятельной работы студентов преподавателем решаются следующие задачи:

- 1) углублять и расширять их профессиональные знания;
- 2) формировать у них интерес к учебно-познавательной деятельности;
- 3) научить студентов овладевать приемами процесса познания;
- 4) развивать у них самостоятельность, активность, ответственность;
- 5) развивать познавательные способности будущих специалистов.

Самостоятельная работа включает, как изучение текущих и дополнительных теоретических вопросов, так и совершенствование навыков по решению практических задач. Теоретические знания являются базой для понимания принципов построения математических моделей, математической формализации задач расчетного проектирования.

На практических занятиях решаются задачи по темам лекционного курса. Часть задач выносятся на самостоятельное решение. Самостоятельное решение задач также необходимо при подготовке к текущей аттестации.

В качестве самостоятельной работы студенту рекомендуется:

1. Найти соответствующий учебный материал и нормативные документы по данному разделу и проработать раздел совместно с учебником и конспектами лекций. Список рекомендуемых источников представлен в разделе 8.
2. Выделить наиболее трудные для понимания вопросы раздела и закрепить теоретические сведения решением конкретных задач.
3. Решить задачи, входящие как составные части в практического занятия.

При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться записями, сделанными на практических и лекционных занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы. Сначала необходимо повторить теоретическую часть, а затем переходить к решению задач.

Большое значение для активизации самостоятельной работы студентов имеет выполнение расчетно-графических работ (РГР) в аудитории под руководством преподавателя. Это - элемент обучения студента, преподаватель отмечает ошибки и дает рекомендации студенту.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)					
	1	2	3	4	5	6
ПК-10	+	+				+
ПК-11		+			+	+
ПК-12	+		+			+
ПК-23			+	+		
ПК-25	+	+	+			
ПК-26			+	+	+	+

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

7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания			Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
		РГР	Защита курсовой работы	Экзамен	
1	2	3	4	5	6
ПК-10	31		+	+	+
	У1	+	+	+	+
ПК-11	32		+	+	+
ПК-12	33		+	+	+
ПК-23	У4	+	+	+	+
ПК-25	35		+	+	+
ПК-26	Н6	+	+	+	+
ИТОГО		+	+	+	+

7.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Экзамена

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Не знает основные нормативные документы, регламентирующие расчеты зданий и сооружений	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей. Не полностью знает основные нормативные документы, регламентирующие расчеты зданий и сооружений.	Теоретическое содержание курса освоено полностью. Знает основные нормативные документы, регламентирующие расчеты зданий и сооружений.	Обучающийся четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Знает основные нормативные документы, регламентирующие расчеты зданий и сооружений.
У1	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Не умеет применять нормативные документы при проведении	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки. Не умеет самостоятельно применять нормативные	Необходимые практические компетенции в основном сформированы. Умеет самостоятельно применять нормативные документы при проведении	Обучающийся умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Умеет самостоятельно применять нормативные документы при

	расчетов зданий и сооружений	документы при проведении расчетов зданий и сооружений.	расчетов зданий и сооружений.	проведении расчетов зданий и сооружений.
32	Обучающийся не знает значительной части программного материала. Не знает первую и вторую группы предельных состояний, особенности моделирования и расчетов зданий и сооружений.	Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Не знает особенности моделирования и расчетов зданий и сооружений.	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его. Знает первую и вторую группы предельных состояний.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Знает первую и вторую группы предельных состояний, особенности моделирования и расчетов зданий и сооружений.
33	Не знает методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания.	Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Не знает методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания.	Обучающийся не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. Знает методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания.	Обучающийся использует в ответе дополнительный материал. Знает методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания.
У4	Обучающийся допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой. Не умеет последовательно моделировать и проводить расчет строительных	Обучающийся испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике. Не умеет проводить расчет строительных конструкций.	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач. Умеет последовательно моделировать и проводить расчет	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Умеет последовательно моделировать и проводить расчет строительных конструкций,

	конструкций, анализировать результаты расчета.		строительных конструкций.	анализировать результаты расчета.
35	Не знает методы моделирования и расчета зданий и сооружений на сейсмические и аварийные воздействия, в том числе на устойчивость к прогрессирующему обрушению, методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания.	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Не знает методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания.	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. Знает методы моделирования и расчета зданий и сооружений на сейсмические и аварийные воздействия, в том числе на устойчивость к прогрессирующему обрушению.	Знает методы моделирования и расчета зданий и сооружений на сейсмические и аварийные воздействия, в том числе на устойчивость к прогрессирующему обрушению, методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания.
Н6	У обучающегося необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному. Не владеет способами моделирования и методами расчетов на различные виды воздействий.	Не полностью владеет способами моделирования и методами расчетов на различные виды воздействий.	Обучающийся владеет необходимыми навыками и приемами выполнения заданий и решения задач.	Обучающийся анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий. Владеет способами моделирования и методами расчетов на различные виды воздействий.

7.2.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсовой работы

Код показателя	Оценка			
	«2»	Пороговый	Углубленный	Продвинутый

оценивания	(неудовлетв.)	уровень освоения	уровень освоения	уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Не знает основные нормативные документы, регламентирующие расчеты зданий и сооружений	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей. Не полностью знает основные нормативные документы, регламентирующие расчеты зданий и сооружений.	Теоретическое содержание курса освоено полностью. Знает основные нормативные документы, регламентирующие расчеты зданий и сооружений.	Обучающийся четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Знает основные нормативные документы, регламентирующие расчеты зданий и сооружений.
У1	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Не умеет применять нормативные документы при проведении расчетов зданий и сооружений	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки. Не умеет самостоятельно применять нормативные документы при проведении расчетов зданий и сооружений.	Необходимые практические компетенции в основном сформированы. Умеет самостоятельно применять нормативные документы при проведении расчетов зданий и сооружений.	Обучающийся умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Умеет самостоятельно применять нормативные документы при проведении расчетов зданий и сооружений.
32	Обучающийся не знает значительной части программного материала. Не знает первую и вторую группы предельных состояний, особенности моделирования и расчетов зданий и сооружений.	Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности и в изложении программного материала. Не знает особенности моделирования и расчетов зданий и сооружений.	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его. Знает первую и вторую группы предельных состояний.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Знает первую и вторую группы предельных состояний, особенности моделирования и расчетов зданий и сооружений.
33	Не знает методы расчета зданий и	Обучающийся допускает	Обучающийся не допуская	Обучающийся использует в ответе

	сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания.	неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности и в изложении программного материала. Не знает методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания.	существенных неточностей в ответе на вопрос. Знает методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания.	дополнительный материал. Знает методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания.
У4	Обучающийся допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой. Не умеет последовательно моделировать и проводить расчет строительных конструкций, анализировать результаты расчета.	Обучающийся испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике. Не умеет проводить расчет строительных конструкций.	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач. Умеет последовательно моделировать и проводить расчет строительных конструкций.	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Умеет последовательно моделировать и проводить расчет строительных конструкций, анализировать результаты расчета.
35	Не знает методы моделирования и расчета зданий и сооружений на сейсмические и аварийные воздействия, в том числе на устойчивость к прогрессирующему обрушению, методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания.	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Не знает методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания.	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. Знает методы моделирования и расчета зданий и сооружений на сейсмические и аварийные воздействия, в том числе на устойчивость к прогрессирующему обрушению.	Знает методы моделирования и расчета зданий и сооружений на сейсмические и аварийные воздействия, в том числе на устойчивость к прогрессирующему обрушению, методы расчета зданий и сооружений с учетом взаимодействия с грунтом основания.
Н6	У обучающегося необходимые	Не полностью владеет	Обучающийся владеет	Обучающийся анализирует

	<p>практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному. Не владеет способами моделирования и методами расчетов на различные виды воздействий.</p>	<p>способами моделирования и методами расчетов на различные виды воздействий.</p>	<p>необходимыми навыками и приемами выполнения заданий и решения задач.</p>	<p>полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий. Владеет способами моделирования и методами расчетов на различные виды воздействий.</p>
--	--	---	---	--

7.2.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета

Учебным планом проведение промежуточной аттестации в форме Зачета не предусмотрено.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.3.1. Текущий контроль

Контролируется посещение лекций и практических занятий, выполнение и защита расчетно-графических работ.

Назначение расчетно-графических работ.

Расчетно-графические работы составляют часть самостоятельной работы студентов. Они состоят из нескольких задач и предназначены для закрепления учебного материала, излагаемого на лекциях и практических занятиях.

Расчетно-графические работы способствуют развитию у студентов навыков самостоятельного решения задач, поиску оптимальных решений, научного подхода к решению поставленных задач с привлечением INTERNET-ресурсов, умению пользоваться учебной и справочной литературой.

Расчетно-графические работы выдаются преподавателем, проводящим практические занятия в группе, индивидуально каждому студенту. Варианты работ могут быть также получены студентами через сайт кафедры при распечатке титульного листа каждой работы.

Защита расчетно-графических работ.

Защита расчетно-графических работ проходит в виде компьютерного или устного тестирования. Для проведения компьютерного тестирования на кафедре имеется компьютерный класс и большое количество тестов по проверке знаний студентов. Тест по

каждой расчетно-графической работе содержит пять вопросов. Для успешной защиты работы студент должен правильно ответить на три вопроса.

Последовательность выполнения расчетно-графических работ:

– проработка учебного материала по теме конкретной задачи по конспекту лекций и практических занятий, а также по учебнику, учебному пособию и методическим указаниям.

– решение задач, входящих в расчетно-графические работы, на черновике с достаточно аккуратным его оформлением.

– проведение консультаций с преподавателем (1-3 консультации на каждую задачу – консультации проводятся во внеаудиторное время);

– исправление ошибок (если они имеются), указанных преподавателем во время консультаций.

– оформление расчетно-графической работы в виде пояснительной записки, содержащей расчетный и графический материал. Работы аккуратно оформляются от руки или в виде компьютерного набора на листах формата А-4;

– получение подписи преподавателя с указанием даты.

Ниже приведено содержание расчетно-графических работ.

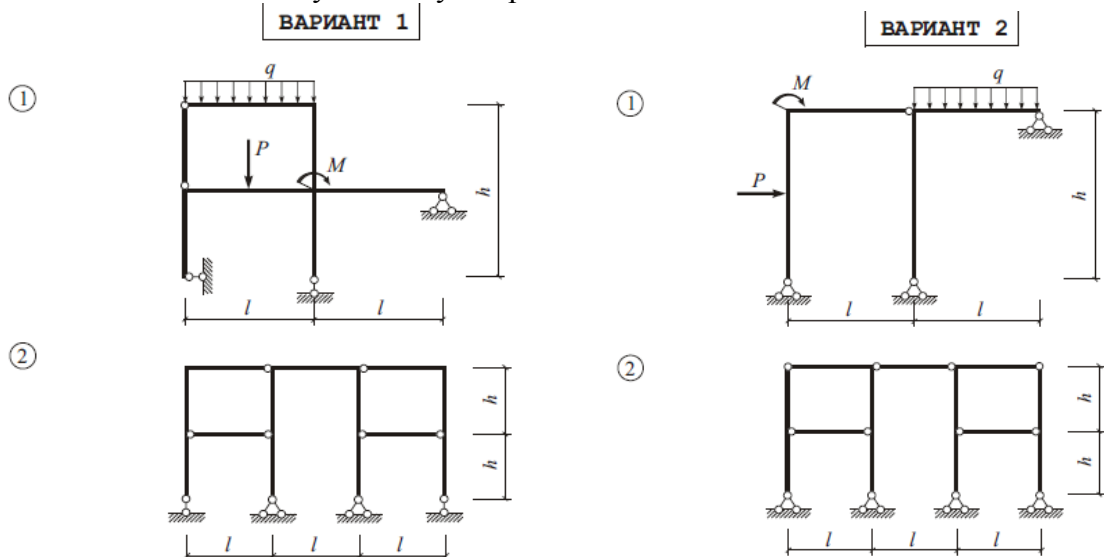
Расчетно – графическая работа

Расчет статически неопределимых рам на силовые, температурные и кинематические воздействия.

Типовые варианты задания для Расчетно-графической работы

Задача №1: выполнить расчет статически неопределимой рамы на силовое воздействие методом сил, выполнить расчет рамы в программном комплексе ЛИРА, сравнить полученные результаты.

Задача № 2: выполнить расчет статически неопределимой рамы на температурное воздействие и на заданную осадку опор.



Примерные вопросы для защиты РГР:

1. Расчет по первой группе предельных состояний.
2. Расчет по второй группе предельных состояний.
3. Суть метода конечных элементов.
4. Выбор сетки конечного элемента.
5. Проверка и подбор железобетонных элементов.

6. Проверка и подбор металлических элементов.
7. Расчет на аварийные воздействия.
8. Расчет на устойчивость к прогрессирующему обрушению.
9. Безопасность большепролетных сооружений при локальных обрушениях.
10. Расчет с учетом взаимодействия с грунтом основания.
11. Анализы результатов расчетов. Основные выводы по результатам.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в НИУ МГСУ.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце второго семестра в виде защиты курсовой работы и экзамена и завершает изучение данной дисциплины.

Название курсовой работы: Расчет здания на эксплуатационное воздействие.

Задание: Выполнить расчет 5-ти этажного каркасного железобетонного здания в программном комплексе. При разработке расчетной схемы пользоваться основными нормативными документами: СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия», СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции», СНиП II-23-81* «Стальные конструкции», СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений». По результатам расчета составить презентацию.

Защита курсовых работ проходит в виде защиты презентаций, выполненных по результатам расчетов.

Вопросы к экзамену:

1. Основные нормативные документы, регламентирующие расчеты зданий.
2. Основные этапы разработки расчетных моделей, этапы проведения расчетов.
3. Расчет по первой группе предельных состояний.
4. Расчет по второй группе предельных состояний.
5. Определение вероятности отказа при разделении случайных величин на группу прочности и группу нагрузок.
6. Этапы моделирования и расчета пространственной рамы на эксплуатационные воздействия.
7. Особенности моделирования и расчетов зданий и сооружений: сетка конечных элементов, граничные условия, связи между элементами, сонаправление осей.
8. Проверка и подбор железобетонных элементов.
9. Проверка и подбор металлических элементов.
10. Основные положения линейно-спектрального метода расчета на сейсмическое воздействие.
11. Основные положения прямого динамического метода расчета на сейсмическое воздействие. Неявные и явные схемы интегрирования.
12. Расчет на температурное воздействие.
13. Особенности расчета на взрывное воздействие.
14. Расчет на устойчивость к прогрессирующему обрушению в линейной постановке.
15. Расчет на устойчивость к прогрессирующему обрушению в нелинейной постановке.
16. Безопасность большепролетных сооружений при локальных обрушениях.
17. Основные модели грунта.
18. Расчет с учетом взаимодействия с грунтом основания.
19. Анализы результатов расчетов. Основные выводы по результатам.

20. Сравнение результатов расчета с предельными значениям по нормативным документам. Порядок составления отчета о расчете.

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

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя, справочной литературой и калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 30 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При подготовке к устному экзамену студент, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем по окончании экзамена сдается экзаменатору.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Результаты выполнения аттестационного испытания должны быть объявлены обучающимся в день его проведения и выставлены в зачетные книжки не позднее следующего рабочего дня после проведения.

Оценка по курсовой работе выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся курсовой работы при непосредственном участии преподавателей кафедры, руководителя курсовой работы, с возможным присутствием других обучающихся из учебной группы. Устная защита проводится в группе в виде презентации Power Point. Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсовой работы с указанием темы курсовой работы, а также в зачетную книжку.

Процедура защиты курсовой работы (проекта) определена Положением о курсовых работах (проектах) НИУ МГСУ.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5

<i>Основная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Расчеты зданий и сооружений на эксплуатационные и аварийные воздействия	Акимов, П. А. Многоуровневые дискретные и дискретно-континуальные методы локального расчета строительных конструкций [Текст] : монография / П. А. Акимов, М. Л. Мозгалева ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2014. - 630 с.	78	15
2	Расчеты зданий и сооружений на эксплуатационные и аварийные воздействия	Абазов, А. Б. Теория сооружений в примерах [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 280100 "Природообустройство и водопользование" / А. Б. Абазов, А. А. Абазов, М. Ю. Беккиев ; Ассоциация "Агрообразование". - Москва : КолосС, 2013. - 344 с.	10	15
3	Расчеты зданий и сооружений на эксплуатационные и аварийные воздействия	Васильков, Г. В. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 270800 - "Строительство" / Г. В. Васильков, З. В. Буйко. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 255 с.	10	15
<i>Дополнительная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Расчеты зданий и сооружений на эксплуатационные и аварийные воздействия	Городецкий А.С., Евзеров И.Д. Компьютерные модели конструкций. – Издательство Факт, 2009, - 357 с.	25	15
2	Расчеты зданий и сооружений на эксплуатационные и аварийные воздействия	Трушин С.И. Метод конечных элементов. Теория и задачи. – М.: Издательство АСВ, 2008. - 256 с.	55	15

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	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/

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

Курс по дисциплине предполагает изучение теории на лекционных занятиях. В ходе лекции студент ведет конспект лекций в свободной форме. Рекомендуется использовать тетрадь, разлинованную «в клетку» формата А5-А4, имеющую от 48 до 96 листов. Восприятие информации улучшается при использовании различных способов выделения текста и рисунков: подчеркивание, выделений цветным маркером, отметки на полях. Рекомендуется выбрать единую систему ведения конспекта лекций. Для закрепления знаний после лекции до следующей лекции по предмету (желательно не позднее следующего дня) рекомендуется перечитать лекционный материал и записать вопросы, которые не ясны из прочитанного. По этим вопросам необходимо обратиться к учебному пособию, если в результате работы с учебным пособием остались вопросы - следует обратиться за разъяснениями к лектору. После самостоятельной работы над лекцией, студент должен четко понимать изложенный в ней материал и ориентироваться в нем.

Вопросы, отнесенные на самостоятельное изучение, даются преподавателем в ходе лекций или практических занятий. Студенту рекомендуется:

- 1) Уяснить и записать вопрос;
- 2) Просмотреть рекомендованную литературу и наметить общую структуру изучения вопроса в виде плана или схемы;
- 3) Изучить информацию по вопросу. При изучении рекомендуется вести конспект (возможно, использовать лекционную тетрадь), куда вносится ключевая информация, формулы и рисунки.
- 4) Перечитать сделанные в конспекте записи. Убедиться в ясности записанного. При необходимости дополнить записи, изучить дополнительные источники. После работы над вопросами для самостоятельного изучения студент должен четко понимать материал по вопросу и ориентироваться в нем. В случае необходимости предполагается консультация с преподавателем.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

Сайт кафедры «Сопротивления материалов»

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

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

Учебные занятия по дисциплине «Расчеты зданий и сооружений на эксплуатационные и аварийные воздействия» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекция	стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
2	Практическое занятие	мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом рекомендаций и примерной основной образовательной программы высшего образования по направлению 15.04.03 «Прикладная механика».