

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 09 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Безопасность конструкций, зданий и сооружений; техногенный риск
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство
(код и наименование направления)

Направленность: Компьютерные технологии в проектировании и оценке безопасности зданий и сооружений
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели: формирование целостных теоретических представлений о методах оценки технического состояния, сооружений и их частей;
Задачи: формирование умения проводить техническую экспертизу проектов объектов строительства; навыков разработки заданий на проектирование, технических условий и методических указаний по использованию средств, технологий и оборудования.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Уникальные здания и сооружения различных конструктивных форм, строительные конструкции и их элементы, работающие под действием статических и динамических нагрузок; расчеты напряженно-деформированного состояния (НДС), прочности и устойчивости несущих конструкций в обосновании безопасности, техническая экспертиза проектов объектов строительства

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-5.2	ИД-1ПК-5.2	Знает положения и требования законодательства РФ в области безопасности объектов промышленного и гражданского строительства, системы и методики оценки безопасности зданий и сооружений, общие принципы обеспечения надежности конструкций и оснований	Знает положения и требования законодательства РФ в области безопасности объектов промышленного и гражданского строительства, системы и методики оценки безопасности зданий и сооружений, общие принципы обеспечения надежности конструкций и оснований; задачи и возможности экспериментальных методов обследований и мониторинга конструкций и сооружений, основные методы диагностики конструкций.	Собеседование

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-5.2	ИД-2ПК-5.2	Умеет проводить сбор, систематизацию и анализ информационных исходных данных для проведения оценки технической безопасности строительных объектов; проводить расчеты, анализ и оценку прочности, устойчивости, надежности и безопасности конструкций с использованием современных программных комплексов	Умеет составлять программы, планы проведения мониторинга состояния строительного сооружения, проводить расчеты, анализ и оценку прочности, устойчивости, надежности и безопасности конструкций с использованием современных программных комплексов; проводить обследование, анализ и оценку состояния существующих зданий и сооружений; оценивать риски и определять меры по оценке и обеспечению безопасности при выполнении работ и ведении технологических процессов	Зачет
ПК-5.2	ИД-3ПК-5.2	Владеет навыками оценки безопасности технического состояния объектов промышленного и гражданского строительства	Владеет навыками оценки безопасности технического состояния объектов промышленного и гражданского строительства, выбора вариантов технических решений по приведению состояния сооружения к нормативным условиям безопасной эксплуатации; разработки мероприятий по обеспечению безопасности объектов промышленного и гражданского строительства, анализа и оценки результатов обследований и мониторинга конструкций и моделей.	Зачет
ПК-5.3	ИД-1ПК-5.3	Знает системы и методы оценки технического состояния, сооружений и их частей; методологию экспертизы обрушения уникальных зданий и сооружений различных конструктивных форм на основе численного	Знает системы и методы проектирования; методы математического и компьютерного моделирования и средства численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию	Собеседование

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		моделирования		
ПК-5.3	ИД-2ПК-5.3	Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования и оценки безопасности строительных объектов	Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования строительных объектов; определять параметры имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию;	Зачет
ПК-5.3	ИД-3ПК-5.3	Владеет компьютерными методами проведения расчетов механической безопасности зданий и сооружений, оценки и интерпретации результатов исследований	Владеет навыками постановки и реализации вычислительных экспериментов по заданным методикам, моделирования расчетных схем, действующих нагрузок, иные свойства элементов проектируемого объекта, разработки моделей процессов, явлений и объектов, оценки и интерпретации результатов исследований, способен использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	Зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	9	9	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	25	25	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Раздел 1. Место и роль расчетов НДС, прочности и устойчивости не-сущих конструкций в обосновании безопасности.	2	0	13	28
Тема 1. Математические модели в основе расчетов несущих конструкций. Нагрузки и воздействия, основные и особые сочетания. Методы численного моделирования нагрузок и воздействий (температурных и ветровых и др). Базовые программные комплексы численного моделирования нагрузок и воздействий. Тема 2. Модели поведения материалов/сред и строительных конструкций. Значимые виды нелинейностей (физическая, геометрическая, структурная и генетическая). Нелинейные модели поведения железобетона. Нелинейные модели поведения грунтовых массивов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 2. Основы, критерии и методы расчета на устойчивость против прогрессирующего обрушения.	3	0	4	22
Тема 3. Механическая безопасность и прогрессирующее обрушение. Нормативные критерии деформативности, прочности и устойчивости. Методы расчета на сейсмические воздействия; ситуация с нормами. Расчеты на огнестойкость; предпосылки, методы и критерии.				
Раздел 3. Современный опыт расчетных исследований НДС, прочности и устойчивости зданий и сооружений	4	0	8	58
Тема 4. Экспертизы обрушения большепролетных зданий. Опыт расчетных исследований НДС, прочности и устойчивости. Тема 5. Математические модели в основе расчетно-экспериментальной системы мониторинга несущих конструкций. Тема 6. Базовые методы и алгоритмы численного моделирования НДС, прочности и устойчивости несущих конструкций. Базовые программные комплексы численного моделирования.				
ИТОГО по 3-му семестру	9	0	25	108
ИТОГО по дисциплине	9	0	25	108

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Компьютерное моделирование здания
2	Моделирование нагрузок в программных комплексах
3	Технология расчета на прогрессирующее обрушение в ПК
4	Расчет здания на сейсмическое воздействие
5	Технология компьютерного моделирования процесса возведения здания

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Обследование и оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений / Под ред. А. И. Бедова. - Москва: Изд-во АСВ, 2014. - (Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений : учебное пособие : в 2 ч.; Ч. 1).	4
2	Плевков В. С. Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений : учебное пособие / В. С. Плевков, А. И. Мальганов, И. В. Балдин. - Москва: Изд-во АСВ, 2014.	4
2. Дополнительная литература		

2.1. Учебные и научные издания		
1	Обследование и испытание зданий и сооружений : учебник для вузов / В. Г. Казачек [и др.]. - Москва: Студент, 2013.	5
2	Харитонов В. А. Надёжность строительных объектов и безопасность жизнедеятельности человека : учебное пособие втузов / В. А. Харитонов. - Москва: Высш. шк., Арбис, 2012.	2
2.2. Периодические издания		
1	Промышленное и гражданское строительство : научно-технический и производственный журнал / Российское общество инженеров строительства; Российская инженерная академия; Стройиздат. - Москва: ПГС, 1923 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	О. В. Мкртычев Безопасность зданий и сооружений при сейсмических и аварийных воздействиях : Монография / О. В. Мкртычев. - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks83155	локальная сеть; свободный доступ
Дополнительная литература	Савин С. Н. Сейсмобезопасность зданий и территорий / Савин С. Н., Данилов И. Л. - Санкт-Петербург: Лань, 2015.	http://elib.pstu.ru/Record/lan67467	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук, проектор, экран	1
Практическое занятие	Ноутбук, проектор, экран	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
