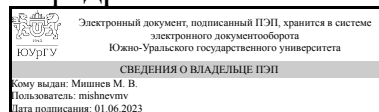


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



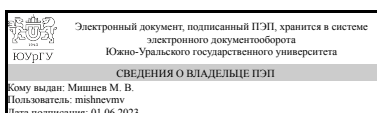
М. В. Мишнев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М2.07 Основания и фундаменты высотных большепролетных зданий и сооружений
для направления 08.04.01 Строительство
уровень Магистратура
магистерская программа Информационное моделирование и расчёт строительных конструкций, зданий и сооружений
форма обучения очная
кафедра-разработчик Строительные конструкции и сооружения

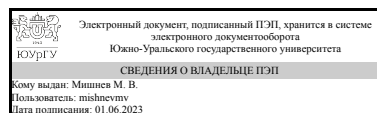
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



М. В. Мишнев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



М. В. Мишнев

1. Цели и задачи дисциплины

В рамках изучения дисциплины магистранты должны ознакомиться с имеющимся мировым и отечественным опытом проектирования и строительства оснований и фундаментов высотных и уникальных зданий. Изучить основные применяемые типы фундаментов, особенности их расчета и конструирования. Изучить особенности формирования напряженно-деформированного состояния грунтов в основаниях высотных зданий. Научиться выполнять численное моделирование совместной работы системы грунтовое основание - фундамент - каркас высотного здания и определять напряженно-деформированное состояние всех ее компонентов.

Краткое содержание дисциплины

Мировой опыт строительства фундаментов высотных зданий. Особенности инженерно-геологических изысканий. Проектирование и конструирование оснований и фундаментов. Особенности расчета оснований и фундаментов. Особенности устройства фундаментов глубокого заложения. Геотехнический мониторинг.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен организовывать, контролировать выполнение и самостоятельно разрабатывать проектную и рабочую документацию, расчетное и технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений	Знает: мировой и отечественный опыт проектирования и строительства фундаментов высотных зданий. Основные применяемые типы фундаментов. Особенности работы грунтов в основаниях высотных зданий. Особенности проведения инженерно- геологических изысканий. Основные принципы моделирования совместной работы системы основание - фундамент - каркас в том числе с учетом нелинейностей. Состав проектной и рабочей документации. Перечень основных нормативных документов в области проектирования и возведения высотных зданий Умеет: пользоваться нормативными и справочными источниками применительно к проектированию оснований и фундаментов высотных и уникальных зданий и сооружений Имеет практический опыт: системами автоматизированного проектирования строительных конструкций и оснований. Пакетами конечно- элементного моделирования, позволяющими решать задачи прочности и устойчивости строительных конструкций и оснований при различных видах нагрузок и воздействий
ПК-4 Способен с использованием современных расчетных методик и инструментов планировать и осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы	Знает: основные принципы компьютерного моделирования грунтовых оснований, строительных конструкций зданий и сооружений Умеет: пользоваться нормативными и

	справочными источниками применительно к проектированию оснований и фундаментов высотных и уникальных зданий и сооружений Имеет практический опыт: пакетами конечно-элементного моделирования, позволяющими решать задачи прочности и устойчивости строительных конструкций и оснований при различных видах нагрузок и воздействий
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теория расчета зданий повышенной этажности, Основы механики разрушения и повышение прочности конструкционных материалов, Тонкостенные пространственные конструкции, Современные проблемы расчета и проектирования уникальных зданий и сооружений	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Основы механики разрушения и повышение прочности конструкционных материалов	Знает: современные достижения в области механики разрушения; основы методов решения статических и динамических задач строительной механики, современные достижения в области механики разрушения Умеет: применять методы, обеспечивающие надежность и долговечность ; ставить перед собой задачи, способствующие решению технологических задач; составлять расчетные схемы сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении расчетов, анализировать и оценивать результаты расчетов, ставить перед собой задачи, способствующие решению технологических задач Имеет практический опыт: решения задач по решению вопросов, связанных с обеспечением надежности и долговечности; навыками работы с информацией; навыками использования методов и расчетных приемов при расчете сооружений, навыками работы с информацией
Тонкостенные пространственные конструкции	Знает: принципы обеспечения надежности и долговечности строительных конструкций; методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем

	<p>автоматизированного проектирования Умеет: составлять расчетные схемы сложных инженерных конструкций и их элементов при выполнении расчетов, анализировать и оценивать результаты расчетов Имеет практический опыт: навыками использования методов и расчетных приемов при расчете сооружений</p>
<p>Современные проблемы расчета и проектирования уникальных зданий и сооружений</p>	<p>Знает: методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, включая методики расчетов инженерных систем, объектов и сооружений; обладать знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, Методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, включая методики расчетов инженерных систем, объектов и сооружений Умеет: создавать компьютерные модели конструкций, зданий и сооружений на основе применения современных программных комплексов; Создавать компьютерные модели конструкций, зданий и сооружений на основе применения современных программных комплексов; проектировать их элементы и их работу в целом с учетом требований безопасности Имеет практический опыт: современной вычислительной техникой, компьютерными технологиями и способностями их использования в профессиональной деятельности, Создавать компьютерные модели конструкций, зданий и сооружений на основе применения современных программных комплексов; проектировать их элементы и их работу в целом с учетом требований безопасности Современной вычислительной техникой, компьютерными технологиями и способностями их использования в профессиональной деятельности</p>
<p>Теория расчета зданий повышенной этажности</p>	<p>Знает: обладать знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования Умеет: создавать компьютерные модели конструкций, зданий и сооружений на основе применения современных программных комплексов; проектировать их элементы и их работу в целом с учетом требований безопасности Имеет</p>

	практический опыт: применения автоматизированного проектирования строительных конструкций и оснований. Пакетами конечно- элементного моделирования, позволяющими решать задачи прочности и устойчивости строительных конструкций и оснований при различных видах нагрузок и воздействий
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 57,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	50,5	50,5	
Подготовка к экзамену	25	25	
Выполнение курсовой работы	25,5	25,5	
Консультации и промежуточная аттестация	9,5	9,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Вводная часть	2	1	1	0
2	Мировой и отечественный опыт устройства фундаментов высотных и уникальных зданий	9	9	0	0
3	Особенности инженерно-геологических изысканий	2	2	0	0
4	Проектирование и конструирование оснований и фундаментов	15	6	9	0
5	Численное моделирование совместной работы системы: "основание - фундамент - каркас высотного здания"	18	4	14	0
6	Особенности устройства фундаментов глубокого заложения и геотехнический мониторинг	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во
----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Вводная часть (обзор особенностей проектирования оснований и фундаментов высотных зданий)	1
2	2	Мировой опыт строительства фундаментов высотных зданий (Америка)	1
3	2	Мировой опыт строительства фундаментов высотных зданий (Азия, Европа)	2
4	2	Мировой опыт строительства фундаментов высотных зданий (Азия, Европа)	2
5	2	Мировой опыт строительства фундаментов высотных зданий (Россия)	2
6	2	Мировой опыт строительства фундаментов высотных зданий (Россия)	2
7	3	Особенности инженерно-геологических изысканий для строительства фундаментов высотных зданий	2
8	4	Основные конструктивные типы фундаментов высотных зданий. Особенности фактической работы, проектирования и конструирования фундаментов на естественном основании	2
9	4	Особенности фактической работы, проектирования и конструирования свайных и свайно-плитных фундаментов	2
10	4	Учет консолидации грунта, изменения его характеристик с глубиной, коэффициента переуплотнения грунта, анизотропии	2
11	5	Методы выполнения и факторы влияющие на результаты совместного расчета системы "основание - фундамент - сооружение"	2
12	5	Упрощение расчетных схем, учет процесса строительства	2
13	6	Особенности устройства фундаментов глубокого заложения для высотных зданий и основы геотехнического мониторинга	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Вводная часть. Выдача задания к курсовой работе	1
10, 11	4	Подбор параметров и конструирование фундамента на естественном основании	4
12, 13	4	Подбор параметров и конструирование свайно-плитного фундамента	3
14, 15	4	Защита курсовой работы: расчет и конструирование фундамента высотного здания	2
2, 3	5	Сбор нагрузок, создание расчетной модели каркаса, фундамента и основания высотного здания (фундамент на естественном основании)	5
4, 5	5	Создание расчетной модели каркаса, фундамента и основания высотного здания (свайно-плитный фундамент)	4
7, 8, 9	5	Расчет, анализ результатов расчета, сравнение результатов для фундамента на естественном основании и свайно-плитного фундамента	5

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов

Подготовка к экзамену	Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты Учеб. для вузов. - М.: Стройиздат, 1981. - 319 с. ил.	4	25
Выполнение курсовой работы	Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты Учеб. для вузов. - М.: Стройиздат, 1981. - 319 с. ил.	4	25,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Контрольный опрос №1	1	5	Студент должен ответить на случайный вопрос, относящийся к контролируемым темам. Время на ответ 10 мин. 5 баллов - полный ответ, дан без обращения к конспекту лекций; 4 балла - ответ в целом верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности; 3 балла - ответ частично верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит значительные неточности; либо полный ответ, но после обращения к конспекту лекций; 2 балла - ответ в целом верный, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций; 1 балл - ответ частично верный, раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций. 0 баллов - ответ не дан либо содержит грубые ошибки, показывающие, что студент не овладел материалом.	экзамен
2	4	Текущий контроль	Контрольный опрос №2	1	5	Студент должен ответить на случайный вопрос, относящийся к контролируемым темам. Время на ответ 10 мин. 5 баллов - полный ответ, дан без обращения к конспекту лекций; 4 балла - ответ в целом верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит	экзамен

						<p>незначительные неточности; 3 балла - ответ частично верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит значительные неточности; либо полный ответ, но после обращения к конспекту лекций; 2 балла - ответ в целом верный, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций; 1 балл - ответ частично верный, раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций; 0 баллов - ответ не дан либо содержит грубые ошибки, показывающие, что студент не овладел материалом.</p>	
3	4	Текущий контроль	Контрольный опрос №3	1	5	<p>Студент должен ответить на случайный вопрос, относящийся к контролируемым темам. Время на ответ 10 мин. 5 баллов - полный ответ, дан без обращения к конспекту лекций; 4 балла - ответ в целом верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности; 3 балла - ответ частично верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит значительные неточности; либо полный ответ, но после обращения к конспекту лекций; 2 балла - ответ в целом верный, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций; 1 балл - ответ частично верный, раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций; 0 баллов - ответ не дан либо содержит грубые ошибки, показывающие, что студент не овладел материалом.</p>	экзамен
4	4	Текущий контроль	Контрольный опрос №4	1	5	<p>Студент должен ответить на случайный вопрос, относящийся к контролируемым темам. Время на ответ 10 мин. 5 баллов - полный ответ, дан без обращения к конспекту лекций; 4 балла - ответ в целом верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности; 3 балла - ответ частично верный, дан без обращения к конспекту лекций, но раскрыт не полностью или содержит</p>	экзамен

						<p>значительные неточности; либо полный ответ, но после обращения к конспекту лекций;</p> <p>2 балла - ответ в целом верный, но раскрыт не полностью или содержит незначительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций;</p> <p>1 балл - ответ частично верный, раскрыт не полностью или содержит значительные неточности, дан после обращения к конспекту лекций;</p> <p>0 баллов - ответ не дан либо содержит грубые ошибки, показывающие, что студент не овладел материалом.</p>	
5	4	Курсовая работа/проект	Курсовая работа	-	5	<p>5 баллов 1. Студент демонстрирует результаты расчета на ПК, может описать и непосредственно показать этапы и особенности составления расчетной схемы.</p> <p>2. Результаты расчета соответствуют представленному отчету по курсовой. Выполнен расчет двух типов фундаментов: на естественном основании и свайно-плитного фундамента, проведено сравнение их совместной работы с грунтом основания, дана верная оценка влияния на напряженно-деформированное состояние элементов каркаса, верно оценена эффективность того или иного типа фундамента. Подобранные параметры фундаментов можно считать рациональными (фундаменты отвечают требованиям I и II групп предельных состояний и имеют не слишком большой запас по несущей способности - не более 50%).</p> <p>4 балла: 1. Студент демонстрирует результаты расчета на ПК, может описать и непосредственно показать большинство этапов составления расчетной схемы.</p> <p>2. Результаты расчета соответствуют представленному отчету по курсовой. Выполнен расчет двух типов фундаментов: на естественном основании и свайно-плитного фундамента, проведено сравнение их совместной работы с грунтом основания, дана верная оценка влияния на напряженно-деформированное состояние элементов каркаса. Фундаменты отвечают требованиям I и II групп предельных состояний и имеют запас по несущей способности - не более 100%.</p> <p>3 балла: 1. Студент демонстрирует результаты расчета на ПК, может описать и непосредственно показать основные</p>	курсовые работы

					<p>этапы составления расчетной схемы.</p> <p>2. Результаты расчета соответствуют представленному отчету по курсовой. Выполнен расчет одного из двух типов фундаментов: на естественном основании или свайно-плитного фундамента. Фундаменты отвечают требованиям I и II групп предельных состояний и имеют запас по несущей способности - не более 100%.</p> <p>2 балла: 1. Расчет не выполнен, результаты не получены, либо явно не соответствуют действительной работе системы каркас сооружения - фундамент - грунт, либо параметры фундаментов не укладываются в приемлемые рамки, которые были описаны в ходе лекций.</p> <p>2. Студент демонстрирует результаты расчета на ПК, но не может описать и непосредственно показать большинство этапов составления расчетной схемы.</p> <p>3. Результаты представленного на ПК расчета не соответствуют представленному отчету по курсовой.</p>		
6	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	10	<p>5 баллов - дан полный ответ на два контрольных вопроса по билету, представлены все необходимые схемы, эскизы, графики формулы и т.д.</p> <p>4 балла - ответ на вопросы билета не полный, но продемонстрировано хорошее знание курса путем ответов на дополнительные вопросы</p> <p>3 балла - ответы на вопросы по билету не полные, но продемонстрировано удовлетворительное понимание ключевых моментов, относящихся к проектированию оснований и фундаментов высотных и уникальных зданий и сооружений</p> <p>2 балла - отсутствует понимание ключевых моментов, относящихся к проектированию оснований и фундаментов высотных и уникальных зданий и сооружений</p>	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Устный опрос: студент отвечает на два вопроса билета, при необходимости демонстрирует необходимые записи (схемы, формулы, эскизы и т.д.), выполненные во время подготовки к ответу.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые работы	Проверка расчетной схемы на ПК, проверка отчета по	В соответствии с п.

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-2	Знает: мировой и отечественный опыт проектирования и строительства фундаментов высотных зданий. Основные применяемые типы фундаментов. Особенности работы грунтов в основаниях высотных зданий. Особенности проведения инженерно- геологических изысканий. Основные принципы моделирования совместной работы системы основание - фундамент - каркас в том числе с учетом нелинейностей. Состав проектной и рабочей документации. Перечень основных нормативных документов в области проектирования и возведения высотных зданий	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: пользоваться нормативными и справочными источниками применительно к проектированию оснований и фундаментов высотных и уникальных зданий и сооружений	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: системами автоматизированного проектирования строительных конструкций и оснований. Пакетами конечно- элементного моделирования, позволяющими решать задачи прочности и устойчивости строительных конструкций и оснований при различных видах нагрузок и воздействий	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Знает: основные принципы компьютерного моделирования грунтовых оснований, строительных конструкций зданий и сооружений	+					
ПК-4	Умеет: пользоваться нормативными и справочными источниками применительно к проектированию оснований и фундаментов высотных и уникальных зданий и сооружений	+					
ПК-4	Имеет практический опыт: пакетами конечно-элементного моделирования, позволяющими решать задачи прочности и устойчивости строительных конструкций и оснований при различных видах нагрузок и воздействий	+					

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Основания и фундаменты в геологических условиях Урала [Текст] межвуз. сб. науч. тр. редкол.: А. А. Бартоломей и др.; Перм. гос. техн. ун-т. - Пермь, 1995. - 108 с. ил.
2. Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты Учеб. для вузов. - М.: Стройиздат, 1981. - 319 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Карякин, А. А. Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности [Текст] учеб. пособие по направлению "Стр-во" А. А. Карякин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 157, [1] с. ил. электрон. версия

2. Толмачев, Э. Л. Основания и фундаменты [Текст] учеб. пособие к курсовому проекту Э. Л. Толмачев, Е. Н. Серебренникова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 48, [1] с. ил. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Механика грунтов, основания и фундаменты

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Толмачев, Э. Л. Основания и фундаменты. Курсовой проект Учеб. пособие ЧГТУ, Каф. Строит. механика. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1995. - 60 с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Толмачев, Э. Л. Основания и фундаменты. Курсовой проект Учеб. пособие ЧГТУ, Каф. Строит. механика. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1995. - 60 с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Карякин, А. А. Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности [Текст] учеб. пособие по направлению "Стр-во" А. А. Карякин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 157, [1] с. ил. электрон. версия https://e.lanbook.com/book/146039
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты : включая специальный курс инженерной геологии [Текст] учебник для вузов по направлению "Стр-во" Б. И. Далматов. - 3-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2012. - 414 с. ил. https://e.lanbook.com/book/154379

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -ЛИПА 9.4 PRO(бессрочно)
2. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
3. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	607 (1)	Персональные компьютеры с установленным программным обеспечением
Лекции	607 (1)	Персональные компьютеры с установленным программным обеспечением