ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Салимгареева А. Р.
Пользователь: salimgareevaar
Дата подписания: 03.07.2024

А. Р. Салимгареева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.26.02 Оптимизация конструкций и сооружений
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Строительство, эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений
форма обучения очно-заочная
кафедра-разработчик Гуманитарные, естественно-научные и технические дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Салимгареева А. Р.
Пользователь: salimgareevaar
Дата подписания: 03.07.2024

А. Р. Салимгареева

Разработчик программы,
к.филос.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Рябова И. Г.
Пользователь: riabovaig
Дата подписания: 03.07.2024

И. Г. Рябова

Нижневартовск

1. Цели и задачи дисциплины

Задачей освоения дисциплины является формирование у студентов принципов оптимального проектирования строительных конструкций на основе данных результатов вариантов проведенных расчетов на ПЭВМ. Основная цель занятий сформировать практические навыки работы на компьютере по расчету несущей способности, жесткости и трещиностойкости железобетонных конструкций и вариантный подход в области проектирования железобетонных и стальных конструкций.

Краткое содержание дисциплины

При изучении дисциплины рассматриваются примеры расчета железобетонных и стальных конструкций. В основе расчетов заложена идея рассмотрения нескольких вариантов параметров конструкций, и имея конкретные результаты расчетов принимается решение по окончательному варианту конструктивного решения по заданному критерию – минимальной стоимости, материалоемкости, трудозатратам.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-7 Способен применять средства автоматизированного проектирования	Знает: основные положения математического анализа и моделирования строительных конструкций посредством вычислительного аппарата высшей математики; :основы физического и математического (компьютерного) моделирования Умеет: выполнять чертежи узлов и конструкций в среде AutoCAD Имеет практический опыт: выполнении чертежей различного назначения с учетом требований инженерной грамотности и высокого качества графического оформления средствами автоматизированного проектирования по работе в среде проектирования AutoCAD

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Компьютерная графика, Системы автоматизированного проектирования в строительстве, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Системы автоматизированного проектирования в строительстве	Знает: нормы ЕСКД; правила выполнения архитектурных и строительных чертежей; состав проектной документации; состав рабочей документации; приблизительный перечень чертежей, входящих в комплекты АР и КР Умеет: выполнять чертежи узлов и конструкций в среде AutoCAD Имеет практический опыт: выполнении чертежей различного назначения с учетом требований инженерной грамотности и высокого качества графического оформления средствами автоматизированного проектирования по работе в среде проектирования AutoCAD
Компьютерная графика	Знает: нормы ЕСКД; правила выполнения архитектурных и строительных чертежей; состав проектной документации; состав рабочей документации; приблизительный перечень чертежей, входящих в комплекты АР и КР, основы компьютерной графики, технологию работы в программе AutoCAD; возможности применения технологии двумерного и трехмерного моделирования в AutoCAD; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур Умеет: выполнять чертежи относящиеся к рабочей и проектной документации с использованием современных методов компьютерного формирования; выполнять чертежи узлов и конструкций в среде AutoCAD, применять систему автоматизированного геометрического проектирования AutoCAD при выполнении проектно-конструкторской документации и расчётно-графических работ; редактировать объекты, управлять свойствами объектов, работать с данными; создавать компоновки листов и выводить на печать чертежи зданий; анализировать форму предмета в натуре и по чертежу; моделировать предметы по их изображениям на основе методов построения графических изображений; решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам Имеет практический опыт: необходимый для выполнения чертежей различного назначения с учетом требований инженерной грамотности и высокого качества графического оформления средствами автоматизированного проектирования по работе в среде проектирования AutoCAD; в использовании нормативной и технической литературой в процессе проектирования , работы в программе AutoCAD по конструированию зданий и составлению проектно-конструкторской и технической документации; двух и трёхмерного конструирования, позволяющего

	автоматизировать решение чертежных задач; решения метрических задач, изображения проектируемых объектов на чертежах, а также проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: нормы ЕСКД; правила выполнения архитектурных и строительных чертежей; состав проектной документации; состав рабочей документации; приблизительный перечень чертежей, входящих в комплекты АР и КР Умеет: Имеет практический опыт: выполнения чертежей узлов и конструкций в среде AutoCAD

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 38,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	69,75	69,75
Подготовка к зачету	34,75	34.75
Выполнение СРС	35	35
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Определение геометрических параметров сечения и армирование железобетонной балки по критерию минимальной приведенной стоимости	10	4	6	0
2	Определение минимальной величины предварительного напряжения арматуры	10	6	4	0
3	Определение параметров балочной клетки перекрытия по критерию минимального расхода стали	12	6	6	0

5.1. Лекции

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

			часов
1-2	1	Работа программы и заполнение таблицы исходных данных. Подбор площади рабочей арматуры в зависимости от высоты нормального сечения балки	4
3-4	2	Структура построения и работа программы. Заполнение исходных данных для расчета балки по второй группе предельных состояний.	6
5-6	3	Определение структуры расчетов по подбору сечений прокатных балок. Определение оптимального варианта компоновки балочной клетки по критерию минимального расхода стали	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Работа программы и заполнение таблицы исходных данных Подбор площади рабочей арматуры в зависимости от высоты нормального сечения балки Построение графика изменения удельной стоимости в зависимости от высоты сечения балки	4
2	1	Определение оптимальной высоты сечения балки по критерию минимальной удельной стоимости	2
3	2	Заполнение исходных данных для расчета балки по второй группе предельных состояний Определение прогибов и ширины раскрытия трещин в балке оптимального сечения в зависимости от величины предварительного напряжения Определение минимальной величины предварительного напряжения арматуры исходя из требований норм	3
4	2	Оформление результатов расчетов в виде пояснительной записки	1
5	3	Построение алгоритма расчета подбора сечения прокатной балки, по требованиям норм первой и второй групп предельных состояний Подбор сечений главной и второстепенной балок по вариантам компоновки белочной клетки Построение графиков изменения расхода стали в зависимости от варианта компоновки балочной клетки	4
6	3	Построение диаграмм потребности стали при оптимальном варианте	2

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 зачету	Основная литература Лебедев, В. М. Технология и организация производства реконструкции и ремонта зданий : учебное пособие / В.М. Лебедев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 215 с. + Доп. материалы. – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1839662 Рыжков, И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. — 4-е изд., стер. —	7	34,75

	Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/333299 Дополнительная литература Гребенник, Р.А.Рациональные методы возведения зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник, В.Р. Гребенни к.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Студент, 2012.-407 с.: ил.- ISBN 978-5-4363-0004-7 Гучкин, И.С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий [Текст]: учеб.пособие / И.С. Гучкин. - 2-е исзд.,перераб. и доп. - М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2011. - 296 с. - ISBN 978-5-93093-631-5. Алексеенко, В. Н. Проектирование, строительство и эксплуатация зданий в сейсмических районах : учебное пособие / В.Н. Алексеенко, О.Б. Жиленко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 226 с. – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1840902 Информационные технологии в строительстве : учебное пособие / составитель В. А. Шнайдер. — Омск : СибАДИ, 2019. — 110 с . — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/149537 Байбурин, А. Х. Инжиниринг качества в строительстве : учебное пособие для вузов / А. Х. Байбурин, Д. А. Байбурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 184 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/159461		
Выполнение СРС	Основная литература Лебедев, В. М. Технология и организация производства реконструкции и ремонта зданий : учебное пособие / В.М. Лебедев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 215 с. + Доп. материалы. – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1839662 Рыжков, И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/333299 Дополнительная литература Гребенник, Р.А.Рациональные методы возведения зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник, В.Р. Гребенни к.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Студент, 2012.-407 с.: ил.- ISBN 978-5-4363-0004-7 Гучкин, И.С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий [Текст]: учеб.пособие / И.С. Гучкин. - 2-е исзд.,перераб. и доп. - М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2011. - 296 с. - ISBN 978-5-93093-631-5. Алексеенко, В. Н. Проектирование,	7	35

	строительство и эксплуатация зданий в сейсмических районах : учебное пособие / В.Н. Алексеенко, О.Б. Жиленко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 226 с. – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1840902 Информационные технологии в строительстве : учебное пособие / составитель В. А. Шнайдер. — Омск : СибАДИ, 2019. — 110 с . — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/149537 Байбурин, А. Х. Инжиниринг качества в строительстве : учебное пособие для вузов / А. Х. Байбурин, Д. А. Байбурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 184 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/159461		

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Определение геометрических параметров сечения и армирование железобетонной балки по критерию минимальной приведенной стоимости	1	5	0 баллов. Работа отсутствует. Занятия студент не посещал. 1 баллов. Работа отсутствует. Пропущено не более 50% занятий по теме. 2 баллов. Работа выполнена с грубыми нарушениями или по неверным методикам. Пропущено не более 50% занятий по теме. 3 баллов. Работа выполнена по верной методике,, имеются существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 30% занятий по теме. 4 баллов. Работа выполнена по верной методике,, имеются не существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 10% занятий по теме. 5 баллов. Работа выполнена по верной методике,, не имеются расчетные ошибки. Пропусков нет. * По работе проводится опрос (см. приложение), при опросе должны быть получены ответы на все вопросы	зачет
2	7	Текущий контроль	Определение минимальной величины	1	5	0 баллов. Работа отсутствует. Занятия студент не посещал. 1 баллов. Работа отсутствует. Пропущено не более 50%	зачет

			предварительного напряжения арматуры			занятий по теме. 2 баллов. Работа выполнена с грубыми нарушениями или по неверным методикам. Пропущено не более 50% занятий по теме. 3 баллов. Работа выполнена по верной методике,, имеются существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 30% занятий по теме. 4 баллов. Работа выполнена по верной методике,, имеются не существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 10% занятий по теме. 5 баллов. Работа выполнена по верной методике,, не имеются расчетные ошибки. Пропусков нет. * По работе проводится опрос (см. приложение), при опросе должны быть получены ответы на все вопросы	
3	7	Текущий контроль	Определение параметров балочной клетки перекрытия по критерию минимального расхода стали	1	5	0 баллов. Работа отсутствует. Занятия студент не посещал. 1 баллов. Работа отсутствует. Пропущено не более 50% занятий по теме. 2 баллов. Работа выполнена с грубыми нарушениями или по неверным методикам. Пропущено не более 50% занятий по теме. 3 баллов. Работа выполнена по верной методике,, имеются существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 30% занятий по теме. 4 баллов. Работа выполнена по верной методике,, имеются не существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 10% занятий по теме. 5 баллов. Работа выполнена по верной методике,, не имеются расчетные ошибки. Пропусков нет. * По работе проводится опрос (см. приложение), при опросе должны быть получены ответы на все вопросы	зачет
4	7	Проме-жуточная аттестация	Все разделы	-	100	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179 в ред. от 10.03.2022) Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в ЮУрГУ.Аттестационные испытания проводятся преподавателем (комиссией преподавателей), ведущим занятия по дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре. - Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться про-граммой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами. - Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут. - Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях. - Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-7	Знает: основные положения математического анализа и моделирования строительных конструкций посредством вычислительного аппарата высшей математики; :основы физического и математического (компьютерного) моделирования	+	+	+	+
ПК-7	Умеет: выполнять чертежи узлов и конструкций в среде AutoCAD	+	+	+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: выполнении чертежей различного назначения с учетом требований инженерной грамотности и высокого качества графического оформления средствами автоматизированного проектирования по работе в среде проектирования AutoCAD	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Гучкин, И.С. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий [Текст]: учеб.пособие / И.С. Гучкин. - 2-е исзд.,перераб. и доп. - М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2011. - 296 с. - ISBN 978-5-93093-631-5.
2. Гребенник, Р.А.Рациональные методы возведения зданий и сооружений [Текст]: учебное пособие / Р.А. Гребенник, В.Р. Гребенни к.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Студент, 2012.-407 с.: ил.- ISBN 978-5-4363-0004-7

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

1. Промышленное и гражданское строительство
2. Архитектура и строительство России

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Оптимальное проектирование строительных конструкций: Контрольные задания и методические указания к выполнению расчетной самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения/сост. Н.Л. Колесникова. – Нижневартовск, 2017. – 9 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Оптимальное проектирование строительных конструкций: Контрольные задания и методические указания к выполнению расчетной самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения/сост. Н.Л. Колесникова. – Нижневартовск, 2017. – 9 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Лебедев, В. М. Технология и организация производства реконструкции и ремонта зданий : учебное пособие / В.М. Лебедев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 215 с. + Доп. материалы. – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1839662
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рыжков, И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/333299
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Алексеенко, В. Н. Проектирование, строительство и эксплуатация зданий в сейсмических районах : учебное пособие / В.Н. Алексеенко, О.Б. Жиленко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 226 с. – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1840902
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Информационные технологии в строительстве : учебное пособие / составитель В. А. Шнайдер. — Омск : СибАДИ, 2019. — 110 с . — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/149537
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Байбурин, А. Х. Инжиниринг качества в строительстве : учебное пособие для вузов / А. Х. Байбурин, Д. А. Байбурин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 184 с. — URL:

		издательства Лань	https://e.lanbook.com/book/159461

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Консультант Плюс (Нижневартовск)(31.12.2024)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Учебная лаборатория «Строительные конструкции, отделочные работы и системы КНАУФ»,01 Термогигрометр testo 625 – 1шт., Дефектоскоп сварных соединений арматуры АРМС-МГ4 -1 шт., Электронный измеритель влажности Влагомер МГ4У - 1шт., Пенетрометр грунтовый ПСГ-МГ4– 1шт., Прибор диагностики свай ПСГ-МГ4– 1 шт., Электронный измеритель прочности бетона ИПС-МГ4.03- 1шт., Тепловизор- 875-1-1шт., Люксометр 540- 1шт., Ультразвуковой прибор для контроля прочности УКС-МГ4С – 1шт., Толщиномер магнитный ТМ-20МГ4-2- 1шт., Ультразвуковой толщиномер УТМ-МГ4 – 1 шт., Электронный измеритель защитного слоя бетона ИПА-МГ4.01– 1шт., Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 «Зонд»- 1шт., Склерометр для оценки прочности бетона методом упругого отскока ОМШ-1 в комплект - 1 шт, Рабочая станция Intel Pentium 4 Core 2 Duo-1 шт.; Проектор EPSON EB-W12 LCD projector- 1шт.; Экран Economy Economy-1шт.; Акустическая система стерео Sven "SPS-700" 2x20Вт, черный- 1шт.; Монитор TFT17" Acer AL-1716 AS010017 -1шт. Столы-парты 16шт.; Стулья деревянные 32 шт. Microsoft Office 2010 AutoCAD 12 учебная версия (сетевая лицензия) Консультант Плюс Testo
Практические занятия и семинары		Учебная лаборатория «Строительные конструкции, отделочные работы и системы КНАУФ»,01 Термогигрометр testo 625 – 1шт., Дефектоскоп сварных соединений арматуры АРМС-МГ4 -1 шт., Электронный измеритель влажности Влагомер МГ4У - 1шт., Пенетрометр грунтовый ПСГ-МГ4– 1шт., Прибор диагностики свай ПСГ-МГ4– 1 шт., Электронный измеритель прочности бетона ИПС-МГ4.03- 1шт., Тепловизор- 875-1-1шт., Люксометр 540- 1шт., Ультразвуковой прибор для контроля прочности УКС-МГ4С – 1шт., Толщиномер магнитный ТМ-20МГ4-2- 1шт., Ультразвуковой толщиномер УТМ-МГ4 – 1 шт., Электронный измеритель защитного слоя бетона ИПА-МГ4.01– 1шт., Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 «Зонд»- 1шт., Склерометр для оценки прочности бетона методом упругого отскока ОМШ-1 в комплект - 1 шт, Рабочая станция Intel Pentium 4 Core 2 Duo-1 шт.; Проектор EPSON EB-W12 LCD projector- 1шт.; Экран Economy Economy-1шт.; Акустическая система стерео Sven "SPS-700" 2x20Вт, черный- 1шт.; Монитор TFT17" Acer AL-1716 AS010017 -1шт. Столы-парты 16шт.; Стулья деревянные 32 шт. Microsoft Office 2010 AutoCAD 12 учебная версия (сетевая лицензия) Консультант Плюс Testo